Nº23 – Cr$450,00

- Micro-Teste C.A. (110-220)
- Sintonizador FM II
- Simulador de Estéreo - Baixo Custo
- Campainha Digital p/ Telefone
- Captador Eletrônico p/ Violões
- Monitor de Linha Telefônica

Kaprom
EDITORA

EMARK ELETRÔNICA

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (quadrinhos)

Publicidade
KAPRON PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição
Kaprom

Fotolitos da Capa
DELIN
Tel. 35.7515

Fotolitos do Miolo
FOTOTRAÇO LTDA.

Impressão
Editora Parma Ltda.

Distribuição Nacional c/ Exclusividade
FERNANDO CHINAGLIA DISTR.
Rua Teodoro da Silva, 907
- R. de Janeiro (021) 268-9112

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA
(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda - Emark Eletrônica Comercial Ltda.) - Redação, Administração e Publicidade: Rua General Osório, 157
CEP 01213 – São Paulo – SP.
Fone: (011)223-2037

AO LEITOR

Falamos e dissemos... Os Leitores/Hobbystas que leram o "AO LEITOR" (reconhecemos que são poucos os que "têm saco" para ler Editoriais - **nós** também não temos...) de APE nº 22 receberam uma abrangente explicação sobre os convênios que sustentam a estrutura comercial e editorial da nossa Revista, bem como uma exposição de como essa estrutura foi organizada de modo a **beneficiar** diretamente o Hobbysta, "quebrando barreiras" tradicionais, até então encontradas pelo Leitor e Amador brasileiro de Eletrônica.

O "ESPECIAL - ECO" encartado na presente APE nº 23 é a demonstração direta dos resultados que acordos bem direcionados (e - principalmente - **bem intencionados**...) podem gerar! E tem mais: o ENCARTE ESPECIAL vem comprovar que nossas promessas de **"sempre que possível, oferecer adicionais extremamente válidos AOS Leitores/Hobbystas"** (ver pág. 28 de APE nº 20...) não eram vãs.

Além do fantástico (e esperadíssimo...) "ESPECIAL - ECO", o Leitor/Hobbysta tem ainda, na presente APE, a "tradicional pacoteira" de projetos, sempre num direcionamento amplo, procurando atender **a todos**, em suas especiais necessidades, aplicações e gostos: o CAPTADOR ELETRÔNICO p/VIOLÕES (os Leitores/Hobbystas/Músicos "jogam beijinhos"...), o SIMULADOR DE ESTÉREO - BAIXO CUSTO (para quem achou meio "pesado" montar o SESTE, de APE nº 15), a CAMPAINHA DIGITAL P/TELEFONE e o MONITOR DE LINHA TELEFÔNICA (para profissionais/instaladores...) e o MICRO-TESTE C.A. (para "todo mundo": hobbysta, curioso, eletricista, iniciantes, etc.).

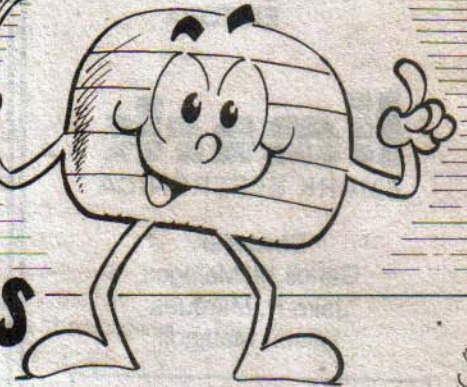
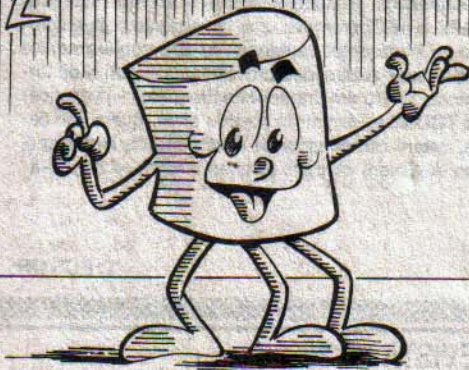
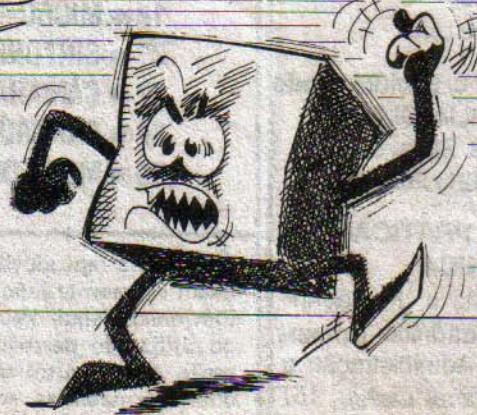
O Leitor/Hobbysta, fiel e assíduo, não pode esquecer também que a "companheira" de APE, Revista **ABC DA ELETRÔNICA**, está pelas Bancas, promovendo uma **importante** complementação teórica aos conceitos práticos aqui abordados, de inestimável valor para aqueles que pretendem fazer da Eletrônica algo mais do que um simples hobby, nas suas vidas! Naquela publicação, a linguagem é tão descontraída e direta quanto a encontrada aqui em APE, fazendo com que o Leitor/Aluno (trata-se de uma Revista-Curso"...) aprenda "dando risada", sem ficar "soterrado" sob uma avalanche de matemáticas e cálculos esotéricos! Reafirmamos que o acompanhamento **simultâneo** das duas publicações (APE e ABC) promove uma consistente mútua complementação, da qual o interessado só pode obter vantagens **reais** e conhecimentos permanentemente válidos (mesmo que suas aspirações profissionais sejam a de tornar-se, no futuro, um Costureiro famoso, e não um Engenheiro Eletrônico - já explicamos que a ELETRÔNICA ESTÁ **EM TODAS** e, dentro de poucos anos, quem não conhecer pelo menos as duas bases, estará completamente deslocado da Realidade, alienado de todos os processos que envolvem as mais simples atividades do dia-a-dia...).

O EDITOR

REVISTA Nº **23**

NESTE NÚMERO:

VOCÊS QUE ACOMPANHAM A.P.E. TEM QUE SE LIGAR TAMBEM NA **A.B.C.**, - A REVISTA CURSO - QUE ENSINA AS BASES DA ELETRÔNICA, A TEORIA DOS COMPONENTES E CIRCUITOS!

ABC (REVISTA-CURSO) da ELETRÔNICA

AVENTURA dos COMPONENTES no PAÍS dos CIRCUITOS

Instruções Gerais para as Montagens

As pequenas regras e Instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui prá lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o **valor** (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar **certo** do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPACITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja, seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição **certa e única** para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSISTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É **muito importante** que, antes de se iniciar qualquer montagem, o leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o **não funcionamento** do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas **aparências, pinagens e símbolos**. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

LIGANDO E SOLDANDO

- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à essa técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais **outras** técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).
- Deve ser **sempre** utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida, a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ficar brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois as gorduras e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos **pareçam** limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada **antes** de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSISTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".
- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um **bom** ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características **diferentes** daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local antes de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia).

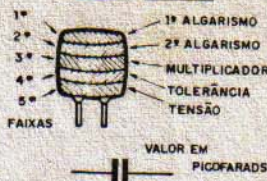
RESISTORES

CODIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa
preto	0	–	–
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	–
azul	6	x 1000000	–
violeta	7	–	–
cinza	8	–	–
branco	9	–	–
ouro	–	x 0,1	5%
prata	–	x 0,01	10%
(sem cor)	–	–	20%

EXEMPLOS

MARROM PRETO MARROM OURO	VERMELHO VERMELHO LARANJA PRATA	MARROM PRETO VERDE MARROM
100 Ω 5%	22 KΩ 10%	1 MΩ 1%

CAPACITORES POLIESTER

CÓDIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	–	20%	–
marrom	1	x 10	–	–
vermelho	2	x 100	–	250V
laranja	3	x 1000	–	–
amarelo	4	x 10000	–	400V
verde	5	x 100000	–	–
azul	6	x 1000000	–	630V
violeta	7	–	–	–
cinza	8	–	–	–
branco	9	–	10%	–

EXEMPLOS

MARROM PRETO LARANJA BRANCO VERMELHO	AMARELO VIOLETA VERMELHO PRETO AZUL	VERMELHO VERMELHO AMARELO BRANCO AMARELO
10KpF (10nF) 10% 250 V	4K7pF (4nF) 20% 630 V	220KpF (220nF) 10% 400 V

CAPACITORES DISCO

TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF	ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% – 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% – 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% – 20%
G = 2pF	K = 10%	

EXEMPLOS

472 K	4,7 KpF (4nF)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas dos leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitado o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardado o interesse geral dos leitores e as razões de espaço editorial. Escrevam para:
"Correio Técnico", A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA
Rua General Osório, 157 - CEP 01213 - São Paulo - SP

"Sou Leitor assíduo dessa consagrada publicação e gostaria de dar a minha contribuição para o aperfeiçoamento de APE... Um pequeno erro tem surgido no "TABELÃO APE", no exemplo referente aos transístores bipolares da série "TIP": especificamente o TIP50 está relacionado como um transístor PNP quando, na verdade, trata-se de NPN..." - José Augusto Carvalho Rennó - Rio de Janeiro - RJ

Matou a cobra e mostrou o pau, Zé Augusto! Você tem toda razão, e nós, Produtores e Leitores, agradecemos pela sua colaboração e pela "fiscalização" construtiva! O errinho já está sendo corrigido nos exemplares de APE.

*"Minha RISADINHA ELETRÔNICA ficou meio esquisita: além do som sair muito baixo, parece mais um piado de ave, do que propriamente uma risada... Não usei (por não encontrar aqui...) o transformador de saída miniatura, recomendado no artigo, mas sim um maior, extraído de um velho rádio valvulado... Certamente que o problema deva estar **por aí**, mas ainda assim Vocês, tão gentis com os Leitores, poderiam me dar alguns conselhos ou sugestões no sentido de aproveitar esse transformador e conseguir melhor desempenho do meu circuito...?" - Renato S. Nogueira - Belo Horizonte - MG.*

Você já intuiu o problema, Renato! Conforme dizíamos no texto explicativo sobre a construção da RISEL (APE nº 17) o circuito - embora baseado num único transístor - é relativamente complexo devido às múltiplas oscilações simultâneas, aliadas às temporizações inerentes ao arranjo... Assim, praticamente **tudo** o que lá está **pode** ser considerado "crítico" (em termos de alterar o desempenho básico...). Vamos tentar uma "análise telepática" do **seu** circuito: o transformador que Você usou apresenta uma impedância no primário **muito alta** em relação ao cálculo básico do circuito da RISEL, o que, além de modificar a polarização de base do transístor (mudando a potência final do efeito...) também promove substancial modificação nos timbres ou frequências de ressonância obtida nas complexas redes R-C-L (resistência/capacitor/indutor) que determinam as realimentações na RISEL. Para uma tentativa de adequação, Você terá que mexer, experimentalmente, nos seguintes componentes: resistor original de 15K, capacitor original de 10u e capacitor original de 470n... O método empírico é válido, nessa circunstância... Vá alterando "em passos de degraus" os valores desses componentes, anotando cuidadosamente a modificação obtida no desempenho, até conseguir um resultado final aceitável... De qualquer modo, temos quase a certeza de que, aí em Belô, você encontrará, nas lojas, o transformador mais adequado... Se a questão for puramente "financeira", procure uma "sucata" de radinho transistorizado e aproveite, dela, justamente o pequeno transformador de saída (desde que apresente três fios no primário, como requer o circuito do RISEL...)

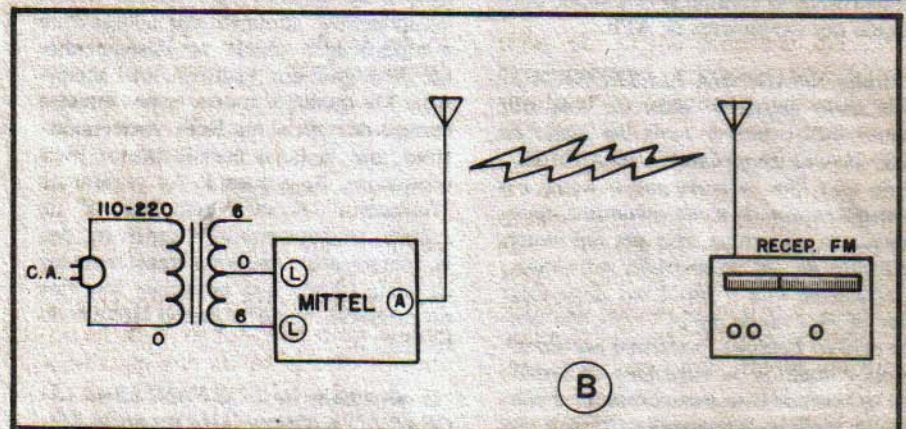
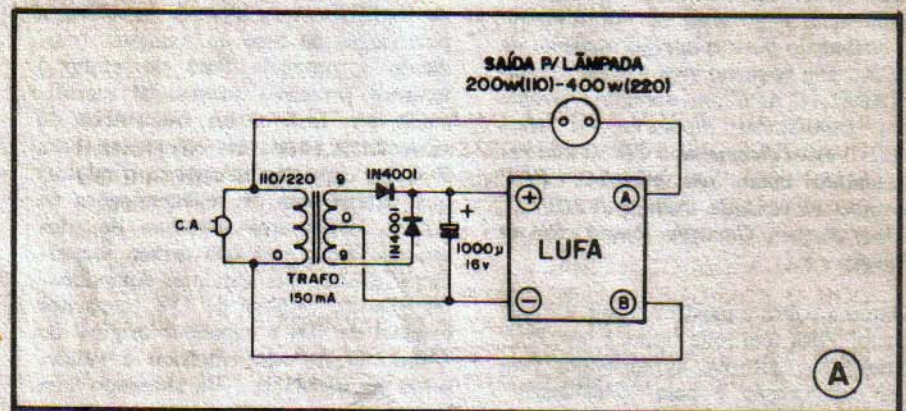
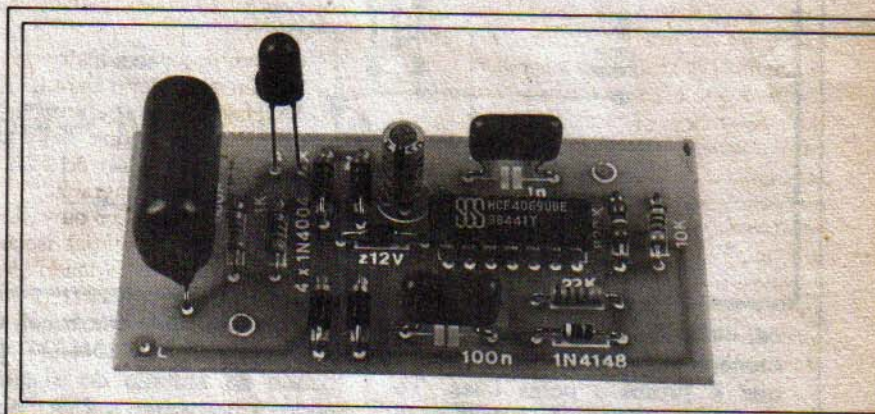
*"O circuitinho da LUZ FANTASMA (APE nº 17) realmente gera um efeito diferente (uma mistura de pisca-pisca com um **dimmer** automático e aleatório...) que eu ainda não tinha visto em projetos para controle de lâmpadas... Uma interessante aplicação é justamente na decoração de vitrine de loja, já que aquela luz "instável" produzida pela LUFA realmente chama a atenção... Só encontrei um pequeno problema: gostaria de alimentar o circuito diretamente pela rede C.A., talvez usando uma fonte **sem transformador** (APE já publicou circuitos do gênero, isoladamente ou incorporado a projetos maiores...), uma vez que o dispositivo deverá ficar ligado ininterruptamente por muitas horas... Entretanto, não sei se isso é possível e (se for possível) como deveria ser feita a ligação... Peço a ajuda da Equipe Técnica de APE, para a solução desse problema..." - José M. Soares - Londrina - PR.*

Embora **aparentemente** a solução mais barata e prática fosse a alimentação da LUFA via fonte sem transformador (daquele tipo que funciona por reatância capacitiva, já usado - como Você detetou - em vários projetos mostrados aqui em APE...), uma **importante** característica do circuito ficaria totalmente "perdida": justamente o fator de "assincronismo" entre a frequência e fase do oscilador com TUJ e os 60 Hz da rede (é justamente esse "descasamento" que promove o efeito aleatório e "instável" na iluminação proporcionada pela lâmpada controlada pela LUFA!). Assim, inevitavelmente, uma alimentação pela rede exigirá uma fonte **completamente** independente do circuito em sí (para que permaneça válida a ocorrência da "assincronia" necessária...). Você pode então usar uma mini-fonte comercial (tipo "eliminador de pilhas") capaz de oferecer 9 volts C.C. sob corrente de 150mA ou mais, sem problemas... Entretanto, caro Jô Soares, com os requisitos da LUFA são extremamente modestos, talvez saia mais barato Você montar uma fontezinha simples, conforme ilustra o diagrama "A": além do pequeno transformador, as únicas peças necessárias são dois diodos comuns e um capacitor eletrolítico... O esqueminha mostra também a interligação da fonte com a própria plaquinha original da LUFA, bem como as conexões necessárias à tomada de saída para a(s) lâmpada(s) controlada(s). É tudo muito simples e direto, suprindo perfeitamente suas necessidades de instalação numa vitrine!

"Montei o MICRO-TRANSMISSOR TELEFÔNICO (APE nº 16), porém, devido à falta de um capacitor específico de sintonia, no circuito, estou encontrando di-

*ficuldades em calibrar a transmissão (gostaria de "pegar" a transmissão num rádio-gravador FM, portátil, de boa sensibilidade, que já possuo...). Outro ponto que considerei difícil, foi quanto à uma "transmissão de teste", uma vez que, para acertar a sintonia, é necessário se fazer uma ligação telefônica e pedir para que a pessoa, lá no "outro lado", permaneça falando e falando, por vários minutos, enquanto a gente dimensiona a bobina do MITTEL para o melhor alcance... Não haveria uma maneira mais prática de se obter essa calibração...? Outra coisa: é possível incorporar-se ao circuito do MITTEL um capacitor de sintonia (um pequeno **trimmer** cerâmico ou plástico, por exemplo...?)" - Marcos Trentini - Campinas - SP.*

Respondendo primeiro à sua última questão, Marcos: o MITTEL não tem **trimmer** de sintonia justamente para que o circuito fique fisicamente pequeno, fácil de embutir ou "esconder" (algumas das aplicações "secretas", praticamente **exigem** isso...). Assim, o arranjo oscilatório utilizado no circuito foi estruturado com realimentação por "tomada capacitiva" formada pelo divisor 27p/27p, de cuja junção é puxada uma ligação ao "terra" do circuito. Esse tipo de arranjo torna, na prática, impossível a anexação de um **trimmer**... Teria que ser um variável duplo, com todas as dificuldades de tamanho e interferência da proximidade da mão do operador durante o próprio ajuste! Para efeitos práticos e inerentes às características de utilização do circuito, acreditamos que o método de sintonia por "meximento" (olha só os Ministros fazendo escola...) na bobina ainda é o mais aconselhável... Concordamos com Você que a questão da "transmissão de teste" fica um pouco complicada, portanto, a figura "B" traz uma sugestão menos "incômoda" para o ajuste geral do MITTEL juntamente com o rádio que vá receber as emissões. A sequência das operações é a seguinte:

- Ligue o receptor de FM, posicionando sua sintonia num ponto "morto" (onde nenhuma estação esteja operando) situado de preferência entre 95 a 100 MHz. Coloque o **volume** do receptor em ponto "alto" (da metade 'para a frente"...).
- Usando um pequeno transformador de força, com secundário para 0-6 volts (ou "metade" de um secundário de 6-0-6 volts), energize a "entrada de linha" (pontos "L-L") do MITTEL, conforme mostra o diagrama.
- Com um estilete plástico ou varinha de madeira (sempre material isolante...) vá "apertando" ou afastando as espiras da bobininha do MITTEL, até que o receptor de FM (pode, nesses testes iniciais, ficar **perto**, no máximo a 1 metro de distância...) capte, nitidamente, o "zumbido" de 60Hz proveniente da rede C.A. (e que estará, no arranjo, modulando a transmissão do MITTEL).
- Retoque, se necessário, a sintonia feita no receptor, até que o zumbido entre bem forte e nítido. **Esse** será o ponto de melhor captação das emissões do MITTEL! Mesmo que se torne necessário um redimensionamento mais "radical" na bobina do MITTEL, o método descrito ainda é o mais prático e efetivo, tanto para se "encontrar" a frequência de transmissão, quanto para "otimizar" o funcionamento do conjunto.

Campainha Digital p/ Telefone

IDEAL PARA INSTALADORES DA ÁREA DE TELEFONIA, OU PARA QUALQUER PESSOA QUE PRETENDA AMPLIAR OU MELHORAR SUAS INSTALAÇÕES TELEFÔNICAS INTERNAS (RESIDENCIAIS OU COMERCIAIS), AUMENTADO OS PONTOS DE "SINAIS DE CHAMADA", ECONOMIZANDO EM EXTENSÕES, E AGILIZANDO O SISTEMA DE COMUNICAÇÕES! SINAL FORTE E "DIFERENCIADO" (PARECIDO COM O SOM ORIGINAL DE "CAMPAINHA" DOS MODERNOS TELEFONES DIGITAIS...), ENERGIZADO PELA PRÓPRIA LINHA TELEFÔNICA (NÃO USA PILHAS, NEM PRECISA SER LIGADO À C.A.). INCLUI "PILOTO LUMINOSO" DA CHAMADA, PARA "IDENTIFICAÇÃO DE LINHA"!

Na presente edição de APE temos **dois** projetos especialmente dirigidos para aplicações "telefônicas": um deles é o MONITOR DE LINHA TELEFÔNICA (MOLIT), que permite a indicação visual de "linha ocupada", facilitando muito o operacional de instalações com várias extensões, gerando mais conforto e privacidade aos usuários de grandes instalações... O segundo item no gênero, aqui está: a CAMPAINHA DIGITAL PARA TELEFONE (CADIT, para simplificar) um módulo simples, energizado pelo próprio sinal de "toque" fornecido pela linha telefônica (não precisa, portanto, de pilhas ou de ligação à C.A.) e que, graças à sua concepção circuital extremamente favorável, não "carrega" a linha telefônica (o que seria infringir as normas da Cia. Telefônica), pode ser instalado em número de **até três** (na mesma linha...), gera um sinal sonoro forte e individualizado (muito próximo à "sineta" dos modernos telefones digitais) e possibilita grandes simplificação e economia nas redes internas de comunicação (evita o uso de extensões desnecessárias - e caras, e promove a sinalização da chamada mesmo em pontos remotos, alertando usuários que, pelas suas atividades, tenham que ficar longe dos aparelhos telefônicos, mas que - eventualmente - também tenham que ser chamados...).

O uso conjunto (obviamente guiado pelo bom senso, e pelos conhecimentos práticos dos instaladores de redes telefônicas internas...) da CADIT e do MOLIT, poderá, a partir de duas linhas telefônicas comuns, cada uma com até três extensões (aparelhos), "simular" grande parte das facilidades inerentes aos sistemas tipo "KS" e equivalentes, porém a partir de um custo muito inferior!

Mesmo que o Leitor não seja um profissional da área, porém tenha em sua casa, ou em sua firma, uma única linha telefônica, acionando um único aparelho, seguramente a CADIT mostrará a sua utilidade, em diversas circunstâncias... Por exemplo - na residência - quando a dona da casa está lá na lavanderia, cuidando de seus afazeres, geralmente não consegue ouvir o toque do telefone... Basta "puxar" uma CADIT para a lavanderia, para dotar o local de uma campainha de chamada remota, prática e útil! Numa firma pequena, com um só telefone (no escritório), é também conveniente a instalação de uma (ou mais...) CADIT em ponto remoto (no balcão da loja, 'lá embaixo", no depósito, etc.). Em qualquer dos casos/exemplos, fica óbvia a economia de uma (ou mais) extensão, mantendo porém a operacionalidade do sistema, a partir da "chamada remota" para pessoas e usuários que normalmente fiquem longe do único aparelho telefônico!

CARACTERÍSTICAS

- Módulo digital de "chamada" para linha telefônica comum, sem alimentação externa (é alimentado pela própria linha telefônica, a partir da energia C.A. fornecida durante o "toque" da campainha)
- Som: digitalmente gerado por Integrado, simulando a "chamada" dos telefones digitais comerciais. Boa intensidade e difícil de se "ignorar" devido às suas especiais características.
- Acoplamento à linha telefônica: simples e direto. São apenas dois terminais na CADIT, que devem ser ligados aos dois fios da linha (em "paralelo", portanto, com o(s) aparelho(s) telefônico(s).
- Impedância: elevada, de modo a não "carregar" a linha telefôni-

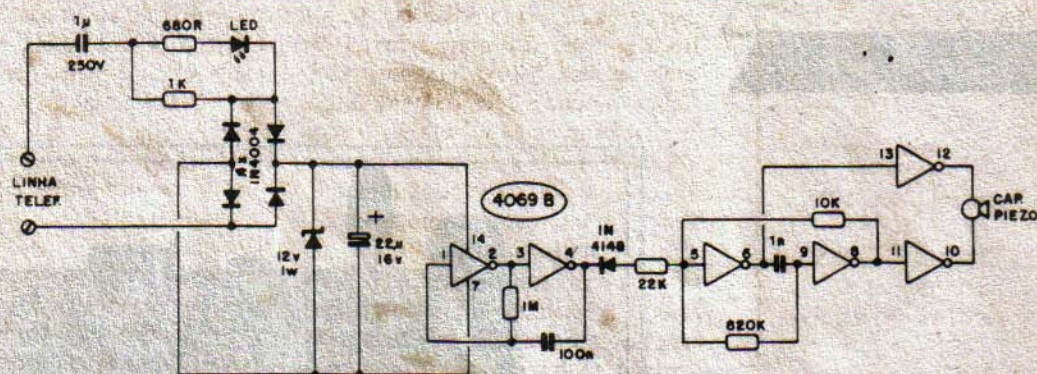



Fig.1

ca, evitando interferir com o funcionamento normal do sistema (o que é **proibido** pelas Cias. Telefônicas...). Devido a essa especial característica, **até três CADITS** podem ser acopladas a uma única linha, sem problemas.

- Piloto luminoso: além do sinal sonoro, digital, de chamada, a CADIT também apresenta um LED piloto, que se acende durante o "toque de chamada". Essa indicação extra facilita enormemente a identificação de "qual linha" está chamando (obviamente quando da instalação em sistema que incluam mais de uma linha telefônica...).
- Montagem: simples e compacta, resultando num módulo final pequeno, de fácil instalação em qualquer "cantinho".

O CIRCUITO

O diagrama esquemático do circuito da CADIT está na fig. 1. O projeto resultou de uma série inteligente de "aproveitamentos" de características dos componentes envolvidos, bem como das condições operacionais "vigentes" numa linha telefônica convencional. Primeiramente (por óbvias razões econômicas...) optou-se por um sistema "auto-alimentado", ou seja, que não precisasse de pilhas, ou de uma "mini-fonte" interna, ligada à C.A. local... A fonte de energia utilizável, então, restringiu-se à própria linha telefônica, que, quando da emissão do "sinal de chamada", apresenta uma C.A. (cerca de 20 Hz, com picos de até 90V) perfeitamente "aproveitável" para nossas necessidades!

Assim, uma ponte de diodos convencional (4 x 1N4004) foi colocado na entrada do sistema, de modo a converter a C.A. do sinal de chamada num nível C.C. suficiente para acionamento do circuito. Acontece, porém, que uma ponte de diodos é um arranjo de impedância relativamente baixa, podendo "carregar" a linha telefônica além do ponto recomendável pelas normas das Cias. Telefônicas. Para suprir tal deficiência, o acoplamento à linha telefônica é então feito capacitivamente, via componente de 1u (não polarizado - capacitor de poliéster) que, ao mesmo tempo, impede uma interação com os níveis C.C. normalmente presentes na linha (seja "em espera", seja durante os telefonemas...), e, graças à sua reatância, "derruba" a tensão do sinal de "chamada" para níveis manipuláveis pelo restante do circuito da CADIT. Tem mais um "truquezinho" no caminho do sinal, entre o capacitor de entrada e a ponte de diodos: um resistor de 1K promove a suficiente queda de tensão para acendimento de um LED (cuja corrente é limitada pelo resistor de 680R), que assim promove a "pilotagem" visual do sinal de chamada (o LED acende durante o toque...).

Após a retificação promovida pela ponte de diodos, a energia (agora na forma de C.C. pulsada...) é "zenada" (diodo zener de 12V - 1W) de modo a limitar a sua tensão aos valores desejados, armazenada e filtrada (pelo capacitor eletrolítico de 22u), com o que obtemos, durante o sinal de chamada, um nível C.C. estável (12V) para acionamento do restante do circuito (gerador de som...).

Como elemento ativo no circuito, temos um versátil Integrado da família digital C.MOS (4069B), extremamente "muquirana" nas suas necessidades energéticas, favorecendo os requisitos principais da CADIT (gastar pouca energia, não "carregar" a linha telefônica, etc.). O Integrado contém 6 **gates** simples inversores, que são utilizadas da seguinte maneira:

- Dois **gates** (pinos 5-6 e 8-9) formam um ASTÁVEL (oscilador), trabalhando em frequência mais ou menos alta, dentro do espectro de áudio, determinada basicamente pelos resistores de 10K e 820K, mais o capacitor de 1n.
- Outros dois **gates** (pinos 1-2 e 3-4) também trabalham em ASTÁVEL, porém sob frequência muito mais baixa, determinada pelo resistor de 1M e capacitor de 100n.
- O "segredo" todo do som especial da CADIT reside justamente na interação (modulação) entre esses dois osciladores, através do "casamento" proporcionado pelo conjunto formado por um diodo (1N4148) em série com o resistor de 22K, que recolhe o sinal na saída do oscilador lento (pino 4) e o aplica "ao meio" da rede R-C determinadora da frequência do oscilador rápido (pino 5 - resistores de 10K e 820K). Com isso ocorre uma forte "ondulação" na frequência gerada pelo oscilador rápido, que assim varia, para cima e para baixo (não só em frequência, mas também em intensidade, devido ao especial arranjo de modulação utilizado...) ao rítmo determinado pelo oscilador lento.

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4069B
- 1 - LED (vermelho, redondo, 5 mm)
- 1 - Diodo zener para 12V x 1W
- 4 - Diodos 1N4004 (400V x 1A) ou equivalentes
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 1 - Resistor 680R x 1/4 watt
- 1 - Resistor 1K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 10K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 22K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 820K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 1M x 1/4 watt
- 1 - Capacitor (poliéster) 1n
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (poliéster ou policarbonato) 1u x 250V (ATENÇÃO à voltagem)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 22u x 16V
- 1 - Cápsula piezo (tipo microfone de cristal encapsulado)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,9 x 3,3 cm.)
- 1 - Pedaço de barra de conetores parafusáveis tipo "Sindal", com 2 segmentos
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Sugestão: "Patola" modelo PB201 (8,5 x 7,0 x 4,0 cm.)
- - Fio paralelo fino (22 a 26) no comprimento suficiente para ligação à linha telefônica, na instalação desejada para a CADIT.

- Para economizar energia (e componentes...), optamos pela transdução final do som através de uma cápsula piezo (cristal), excitada em contra-fase pelos dois gates sobrantes do 4069 (pinos 10-11 e 12-13), que recolhem o sinal em pontos "complementares" do oscilador rápido, entregando-o a dita cápsula.

Nessa conformação, o som obtido é bastante intenso, mesmo sob baixa excitação (em termo de energia realmente solicitada pelo circuito), "casando" bem tal desempenho, com os requisitos inicialmente propostos para o circuito. O Integrado (para que todo o conjunto gerador/modulador/emissor de som, funcione...) recebe sua alimentação pelos respectivos pinos 7 e 14, como é convencional...

Assim, cada vez que o sinal de chamada se manifesta na linha telefônica, a CADIT é energizada, emitindo o seu som característico. O valor relativamente modesto do capacitor de filtro (22u) permite um acompanhamento suave dos "intervalos" do toque de chamada, contribuindo para a "diferenciação" do som do CADIT...

OS COMPONENTES

Tendo como único componente ativo o Integrado 4069B, o circuito da CADIT não apresenta nenhuma peça "rara" ou de aquisição problemática... Todos os componentes são comuns, obteníveis na maioria dos bons varejistas de Eletrônica. Mesmo para os Leitores/Hobbystas que residam muito longe dos grandes centros, em localidades pequenas e "desprovidas", ainda restam duas opções seguras para a aquisição dos componentes: ou comprar as peças "soltas" pelo Correio (são diversas as firmas que oferecem esse tipo de Varejo Postal, via Reembolso ou outro sistema semelhante - ver anúncios em APE...) ou adquirir a CADIT na forma de conjunto **completo** para montagem (KIT), oferecido pela Concessionária Exclusiva (E-MARK - Ver anúncio em outra página da presente APE)

Quanto aos tradicionais cuidados, lembramos que algumas das peças são polarizadas: o Integrado, o LED, os diodos, o zener e o capacitor eletrolítico. Os Leitores/Hobbystas que tiverem dúvidas devem consultar o TABELÃO APE (lá no início da Revista), na busca de informações "visuais" importantes para a correta identificação dos terminais desses componentes. Também no TABELÃO o "recém-apeante" encontra informações sobre a leitura dos valores dos demais capacitores, via respectivos códigos de cores ou alfanuméricos.

A MONTAGEM

Começando pela plaquinha (cujo **lay out** em tamanho natural, é visto na fig. 2), tudo, na montagem da CADIT, é muito fácil e direto, ao alcance mesmo dos poucos conhecimentos (e pouca prática...) de um Hobbysta iniciante (embora o projeto seja especificamente dirigido aos instaladores, ou Hobbystas já "juramentados"...). Elaborada a placa (os Leitores/Hobbystas que tiverem optado pela aquisição da CADIT em KIT "fugirão" desse trabalho, uma vez que recebem o Circuito Impresso prontinho, no próprio KIT...), é só colocar e soldar os componentes, de acordo com o "chapeado" (fig. 3), eventual-

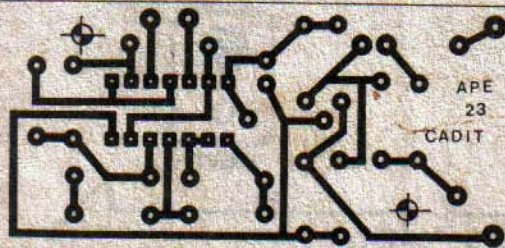



Fig.2

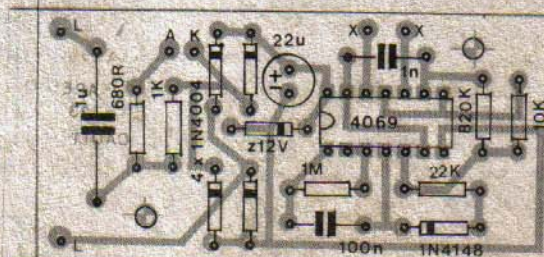



Fig.3

mente fazendo uma prévia leitura às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (junto ao TABELÃO, lá no começo de APE...), recomendação essa especialmente válida para os iniciantes.

O cuidado maior - como sempre - deve ser dedicado ao posicionamento dos componentes polarizados (Integrado, LED, diodos, zener e eletrolítico), já mencionados no item "OS COMPONENTES", aí atrás... Quanto às demais peças, é só não "embanar" sua posições em relação aos seus valores (o TABELÃO "tá lá"...). Depois de soldadas todas as peças à placa, novamente códigos, polaridades, valores, posições e qualidade dos pontos de solda, devem ser conferidos. Só após obtida a certeza de que tudo está "nos conformes", é que devem ser cortadas as sobras de terminais e pontas de fios (pelo lado cobreado). Essa recomendação (que pode "encher o saco" dos "veteranos", mas é fundamental para os novatos...) deve-se ao fato de que fica muito difícil o eventual reaproveitamento de um componente (que se verificou ter sido soldado erroneamente...) cujos terminais já tenham sido "amputados"! Aqui em APE, em todas as explicações, conselhos, textos, ilustrações, etc.,

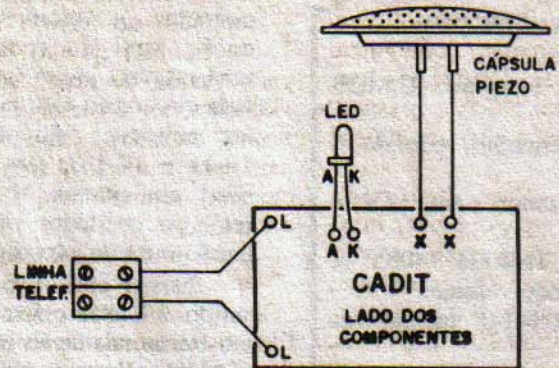



Fig.4

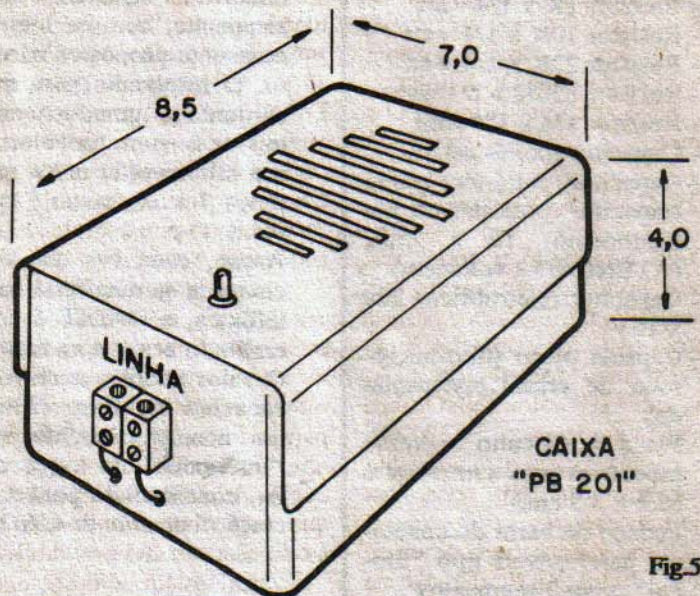



Fig.5

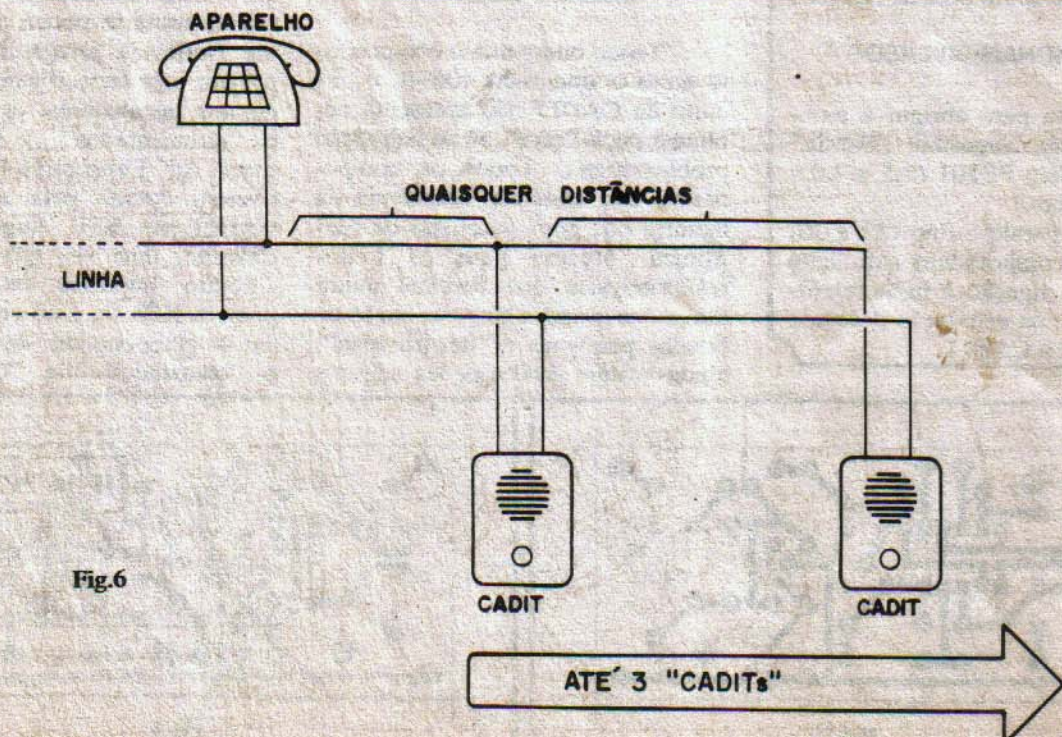



Fig.6

dirigimos a INFORMAÇÃO de modo que Vocês, Leitores/Hobbystas possam realmente economizar tempo e dinheiro... Preferimos "ser chatos" do que "deixar passar" uma recomendação que reputamos IMPORTANTE...

A Fig. 4 (placa ainda vista pelo lados dos componentes) mostramos as conexões externas ao Circuito Impresso. O ponto que merece maior atenção é o que se refere às ligações do LED (o componente é polarizadso, e suas "perninhas" **não podem** ser invertidas na ligação, senão "danou-se"... As outras ligações (à cápsula piezo e aos terminais de conexão à linha telefônica) são simples e diretas, sem problemas.

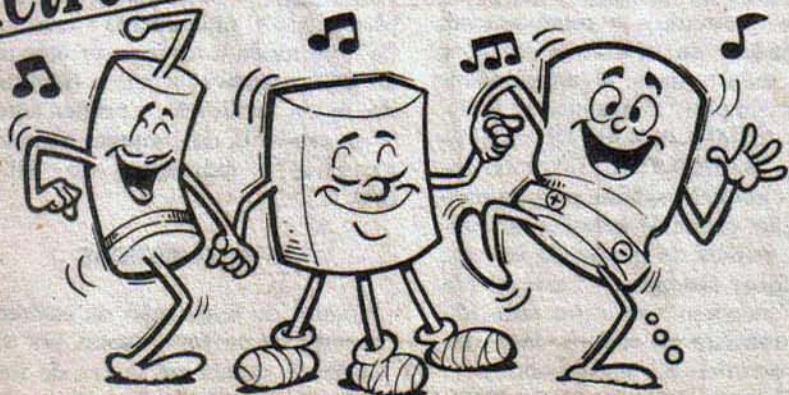
TESTE, CAIXA E INSTALAÇÃO

Tudo terminado e conferido, o circuito pode ser facilmente testado, simplesmente ligando, por um momento, os terminais de linha ("L-L") a uma tomada de C.A. comum, de 110 volts (NÃO faça esse teste numa tomada de 220V!). O som característico e único, deverá ser emitido, em toda sua potência e nitidez.

Embora muitos acabamentos possam ser dados, na finalização da montagem, acreditamos que a sugestão mostrada na fig. 5 é, além de prática, elegante e "profissional", a partir de um **container** padronizado marca "Patola", de aquisição fácil no varejo eletrônico. Tanto o LED quanto os furinhos para "saída de som" devem, obviamente, ser posicionados na parte frontal da caixa, ficando os terminais para conexão à linha telefônica, na conveniente lateral do **container**.

Quanto à instalação, é tão fácil quanto o resto! A fig. 6 dá a "ficha" com toda clareza... Basta ligar os terminais de entrada "L-L" da CADIT diretamente aos dois fios da linha telefônica (ou seja, eletricamente "em paralelo" com o próprio aparelho telefônico. Conforme já explicado, até **três** CADITS (isso em linha "ocupada" por **apenas um** aparelho telefônico...) podem ser "paraleladas", sem problemas, instaladas **a qualquer distância** do ponto onde se encontra o telefone.

Uma sugestão final: se forem construídos e instalados CADITS para duas linhas (ou mais...) telefônicas, convém que a **cor** do LED piloto seja diferenciada (vermelho para a linha "A" e verde para a linha "B", por exemplo...), de modo que a identificação visual da "linha que está chamando" seja feita de modo direto e livre de dúvidas.

Em qualquer caso, a CADIT mostrará a sua utilidade e potencial de "economização" em instalações e sistemas, tanto resindenciais, quanto comerciais!

Simulador de Estéreo - Baixo Custo

MÓDULO DE "DIVISÃO ELETRÔNICA" PARA UM SINAL MONO, APRESENTANDO, EM SUA SAÍDA, DOIS SINAIS EM ESTÉREO SIMULADO (POR SEPARAÇÃO DE ESPECTRO DE FREQUÊNCIAS E INVERSÃO DE FASE...)! UM "MONTE" DE APLICAÇÕES PRÁTICAS EM SISTEMAS DE ÁUDIO, VÍDEO, P.A., ETC. CIRCUITO MUITO SIMPLES, DE CONSTRUÇÃO FACÍLIMA, BAIXO CUSTO (USA APENAS TRANSÍSTORES CONVENCIONAIS - NENHUM INTEGRADO ESPECIAL...) E SIMPLES ADAPTAÇÃO OU ACOPLAMENTO A EQUIPAMENTOS JÁ EXISTENTES! O LEITOR/HOBBYSTA INTERESSADO EM ÁUDIO, VAI ACHAR O "SESBAC" SIMPLESMENTE FASCINANTE!

No número 15 de APE mostramos o projeto do SINTETIZADOR DE ESTÉREO ESPACIAL (SESTE), baseado num integrado específico (TDA3810) e que despertou grande interesse entre os Hobbystas pela possibilidade de "fazer" um som estéreo a partir de uma fonte **mono** de sinal, o que permite, entre outras coisas, um enorme ganho de "colorido sonoro" a sistemas domésticos convencionais de TV, vídeo, etc... Naquela oportunidade explicamos que um "SINTETIZADOR" de estéreo, não é mais do que um truque eletrônico, a partir do qual pegamos uma fonte de sinal **mono** e promovemos uma divisão no sinal, separando faixas de frequência (mais algumas "mágicas"...) de modo a poder aplicar esse sinal (já "virado" **dois**...) às entradas de um sistema estéreo, com todas as possibilidades de controle oferecidas por tal sistema...

Acontece que o Leitor/Hobbysta de APE é **realmente** um privilegiado... Bastou alguns "reclamarem" que o Integrado TDA3810 é um pouco difícil de encontrar, para que nosso Laboratório se colocasse em "pesquisa dirigida", no sentido de achar um circuito que permitisse a simulação de estéreo **sem** Integrados (ainda que, inevitavelmente, "perdendo" algumas das características de um projeto com Integrado específico...), de preferência usando apenas componentes convencionais, fáceis de obter em qualquer "bodega"... Deu no que deu: a partir de alguns circuitos relativamente "manjados' de divisão ativa (por faixa tonal), mais algumas adaptações simples, chegamos ao SESBAC (SIMULADOR DE ESTÉREO - BAIXO CUSTO), uma solução circuital bastante própria para a função, capaz de acrescentar **muito** em termos de qualidade sonora, a qualquer sistema e - basicamente - um "negócio" de custo reduzido (três transístores, alguns capacitores e resistores e... nada mais...)

É certo que jamais o SESBAC dará um estéreo **real**, a partir de uma fonte de sinal mono, porém a "aproximação" é bastante boa e a melhoria no resultado sonoro final será incontestável (mesmo pelos mais "ranhetas" e exigentes...).

Precisando de uma alimentação de 9 a 12 V.C.C, sob corrente irrisória (3 a 5 mA), o SESBAC nos parece a solução ideal para quem quer, com um mínimo de trabalho e.. dinheiro, obter um desempenho **otimizado** do seu sistema de som, mesmo a partir de fontes de sinal tradicionalmente "duras", como aparelhos de TV, video-cassetes mono (que constituem a violenta maioria dos aparelhos do gênero, em uso no nosso pobre País...), etc.

Além dessa simplificação puramente circuital, também a construção do SESBAC, inclusive em termos de **lay out** da placa, e **até** o próprio "chapeado" (arranjo posicional dos componentes sobre a placa...) foi nitidamente "enxugada", de modo a tornar o projeto realmente acessível a todos (incluindo, nessa facilidade, a prática aquisição em KIT, do conjunto **completo** para a montagem do SESBAC...).

CARACTERÍSTICAS

- Módulo de simulação de estéreo, a partir de um sinal **mono**, por divisão de canais em faixas de frequência, e inversão de fase.
- Entrada: compatível com a maio-

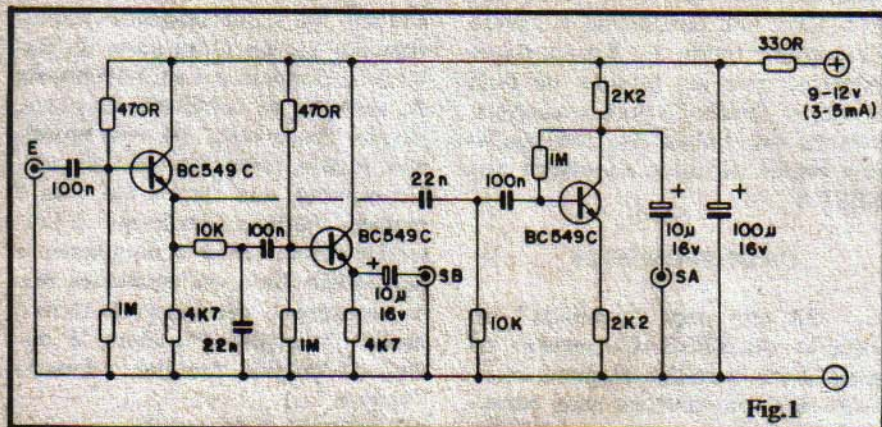



Fig.1

ria dos sinais de áudio gerados por equipamentos mono convencionais.

- Saídas: compatíveis com a maioria das entradas **estéreo** de equipamentos de áudio convencionais (amplificadores, pré-amplificadores, gravadores, tape-decks, etc.).
- "Cruzamento" tonal (ponto de separação" das frequências entre os dois canais...): cerca de 800 Hz.
- Alimentação: 9 a 12 volts C.C., sob corrente de 3 a 5 mA.
- Controles ou ajustes: **não há**. O circuito funciona imediatamente após alimentado e interligado aos demais módulos do sistema! Todos os controles continuam a ser exercidos pelos eventuais potenciômetros da fonte de sinal **mono** ou módulo de amplificação estéreo (**balance**, volume, graves, agudos, etc.).
- Instalação: muito fácil, em qualquer circunstância (a alimentação, inclusive, pode ser "roubada" dos módulos aos quais o SESBAC vá ser acoplado...).
- Acessos: Três, sendo um para o sinal **mono** a ser "dividido", e dois para as saídas "estéreo" a serem entregues ao aparelho acoplado...

O CIRCUITO

Na fig. 1 está o diagrama esquemático do circuito do SESBAC (é simples ou não...?). O primeiro transístor (todos os três são BC549C, de bom ganho e baixo ruído, porém de fácil aquisição...), juntamente com seus resistores de polarização (470K mais 1M) e carga de **emissor** (4K7) funciona como um **buffer** de entrada, oferecendo uma impedância de entrada suficientemente alta para aceitar diversas fontes de sinal, e impedância de saída relativamente baixa (para que os filtros de separação de frequência, a seguir, possam trabalhar "folgados"). Do **emissor** desse primeiro transístor, são recolhidos os sinais para os dois transístores seguintes, cada um responsável pela "janela de amplificação tonal" correspondente a um dos canais de saída... O segundo BC549C (também polarizado pelos resistores de 470K mais 1M) amplifica apenas as frequências mais baixas (até 800 Hz), já devidamente filtradas pelo resistor de 10K mais os capacitores de 22n e 100n. A saída desse canal "baixo" é obtida diretamente sobre o resistor de **emissor** do segundo transístor (4K7), via capacitor eletrolítico de 10u.

O terceiro BC549C (em "polarização automática" via resistor de 1M, mais o resistor/carga de coletor, de 2K2) amplifica a fatia "aguda" dos sinais (acima de 800 Hz), previamente filtrada pelo capacitor de 22n, resistor de 10K e entregue à base do dito transístor via capacitor de 100n. O sinal de saída, nesse estágio, é recolhido via **coletor** (estando o emissor do transístor "carregado" por outro resistor de 2K2...), de modo a promover uma **inversão** de fase, em relação à apresentada pelo **segundo** transístor (amplificador de "graves"...). Um capacitor de 10u toma o sinal, então, do coletor desse terceiro transístor ("carregado" pelo resistor de 2K2 ao **positivo** da alimentação).

Com a disposição circuital usada, as saídas "SB" e "SA", além de apresentarem sinais de fai-

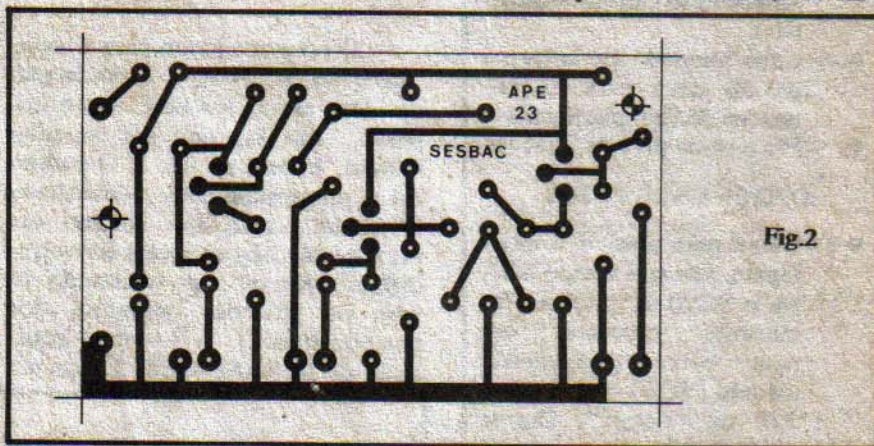



Fig.2

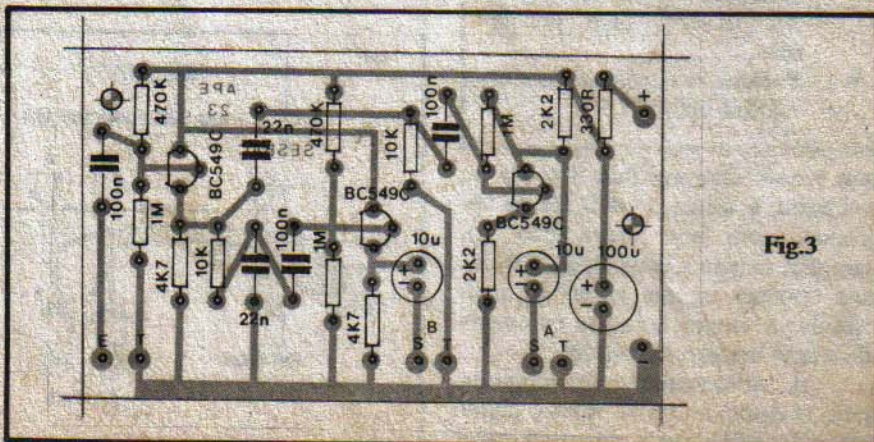



Fig.3

LISTA DE PEÇAS

- 3 - Transístores BC549C (NPN, silício, para áudio, alto ganho e baixo ruído).
- 1 - Resistor 330R x 1/4 watt
- 2 - Resistores 2K2 x 1/4 watt
- 2 - Resistores 4K7 x 1/4 watt
- 2 - Resistores 10K x 1/4 watt
- 2 - Resistores 470K x 1/4 watt
- 3 - Resistores 1M x 1/4 watt
- 2 - Capacitores (poliéster) 22n
- 3 - Capacitores (poliéster) 100n
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Interruptor simples (chave H:H mini)
- 3 - Jaques RCA (para Entradas e Saídas do SESBAC), tipo "painel"
- 1 - Placa de Circuito Impesso específica para a montagem (7,6 x 4,5 cm.)
- 1 - "Clip" para bateria de 9 volts (poderá ser "desprezado", se outras fontes de alimentação forem utilizadas).
- - Cabo blindado mono (cerca de 50 cm.) para as conexões de Entrada/Saídas
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Em sua versão básica, o SESBAC pode ser facilmente "guardado" em uma caixa padronizada modelo PB202 (9,7 x 7,0 x 5,0) da "Patola". Outros **containers** também podem ser usados, sem problemas...
- - Parafusos e porcas para fixações diversas

xas tonais distintas (até 800 Hz na primeira, e acima de 800 Hz na segunda, com boa "separação"...), também mostram seus sinais sob fases opostas, o que contribui para simular a separação entre os canais do nosso estéreo simulado!

A alimentação, desacoplada pelo resistor de 330R, mais o capacitor de 100u, pode situar-se entre 9 e 12V, sob baixíssimo consumo de corrente (entre 3 e 5 mA), o que permite, com um mínimo de bom senso, o "roubo", puro e simples, através das linhas de alimentação dos **outros** módulos acoplados aos SESBAC.

OS COMPONENTES

Só tem peça "manjada" no circuito do SESBAC: mesmo os transístores admitem algumas equivalências (preservadas suas características enumeradas na LISTA DE PEÇAS...). Quanto à polaridade das peças, apenas os transístores e capacitores eletrolíticos precisam de atenção maior por parte do Leitor/Hobbysta (esses componentes não podem ser ligados ao circuito, invertidos...). No mais é só reconhecer com precisão os valores dos demais componentes (o TABELÃO APE está lá, no começo da Revista, para tirar qualquer dúvida...), de modo que não haja confusão ou "troca" quando da inserção dos ditos cujos à placa...

A MONTAGEM

O primeiro passo para a montagem do SESBAC é a confecção da placa específica de Circuito Impesso, cujo **lay out**, em tamanho natural, é visto na fig. 2. O padrão foi propositalmente desenhado "folgado", para que mesmo um principiante não chegue a encontrar dificuldades na sua realização (e nem na posterior soldagem dos componentes...). A eventual aquisição do SESBAC em KIT (tem um anúncio da Concessionária Exclusiva por aí, em outra parte da Revista...) poupará o Leitor/Hobbysta do trabalho de confecção da placa, já que, nesse caso, ela vem prontinha, furada, protegida e demarcada. No entanto, sua feitura em casa é também facílima (desde que o Leitor/Hobbysta tenha o equipamento necessário tinta ou decálques ácido-resistentes, percloreto de ferro e outras "tranqueiras", além, é óbvio, do próprio fenolite cobreado "virgem"...).

Quem ainda estiver no início do seu Hobby, deve consultar as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (costuma ser colocado no começo de cada APE, perto do TABELÃO e da AVENTURA DOS COMPONENTES...), já que lá encontram-se importantes recomendações práticas, cuja observância pode significar o êxito (ou não...) de qualquer montagem...

Na fig. 3 temos o "chapeado" da montagem, mostrando a placa pelo lado **não cobreado**, com todas as peças já posicionadas. A atenção **maior** deve - como sempre - ser dirigida para a colocação das peças polarizadas (já mencionadas no item "OS COMPONENTES") quais sejam: os transístores e os capacitores eletrolíticos. Quanto aos demais componentes (resistores e capacitores "comuns"...) o "segredo" é ler corretamente seus valores e colocá-los na placa, nos respectivos lugares.

Algumas "ilhas" periféricas (situadas junto às bordas da placa) são vistas, na fig. 3, sem ligação. Referem-se às conexões externas.

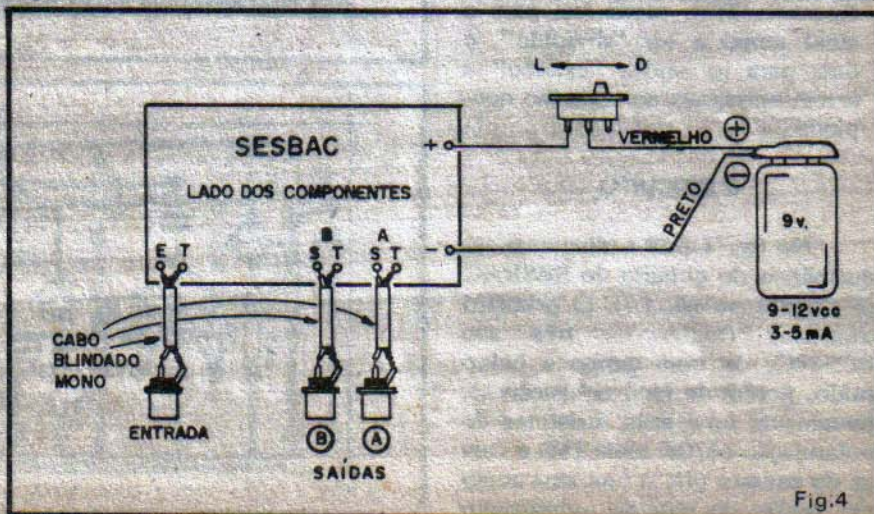



Fig.4

detalhadas na próxima figura.

A fig. 4 (na qual a placa ainda é vista pelo lado dos componentes - **não cobreado**...) indica as conexões externas, onde os pontos mais importantes são: correta identificação da polaridade de alimentação (pontos "+" e "-", ligados, respectivamente, aos fios **vermelho** e **preto** que vão à bateria - sendo que o fio do "positivo" - vermelho - deve ser interrompido pela chave "liga-desliga"...), e a observação dos "vivos" e "terras" da cabagem blindada que leva aos jaques RCA de Entrada e Saídas. Notar com atenção as localizações dos fios internos dos cabos e das **malhas** de "terra" em cada caso... Se ocorrerem inversões nessas ligações, o SESBAC continuará funcionando, mas o nível de zumbido presente no sistema ficará insuportável para qualquer ouvido...

Após feitas todas as conexões, ligações e soldagens mostradas nas figs. 3 e 4, **tudo** deve ser conferido com muito cuidado, para só então serem cortadas as "sobras" de terminais e pontas de fio, pelo lado cobreado.

Observar ainda que os três segmentos de cabo blindado (Entrada e Saídas do SESBAC...) devem ter comprimentos compatíveis com a pretendida instalação ou acoplamento... Nunca se deve usar fiação **longa demais** para o trânsito de sinais (usa-se **apenas** o comprimento **suficiente**). Por outro lado, cabagens curtas podem constituir obstáculo mecânico sério à boa acomodação de um circuito no seu **container** (caixa).

O "ENCAIXAMENTO"

Na fig. 5 mostramos uma sugestão prática e direta para o "encaixamento" do SESBAC, a partir de um **container** padronizado, da "Patola", modelo PB202 (a caixa pode conter, sem problemas, não só a placa do circuito, como também a bateria de alimentação). No caso, o SESBAC assumirá a forma de um módulo independente e "autônomo", contendo externamente, a chave de "liga-desliga" e também os **jaques** RCA para conexões de Entradas e Saídas. Outras opções de "encaixamento" são, obviamente, possíveis, a critério do gosto, necessidades e facilidades do Leitor/Hobbysta... Como o SESBAC lida com sinais de áudio em nível de pré-amplificação, quem quiser dar um acabamento, estética e tecnicamente, **profissional**, ao conjunto, poderá "embutir" tudo em caixa metálica "aterrada" (com sua carcaça ligada, eletricamente, à linha do negatico da alimentação do circuito).

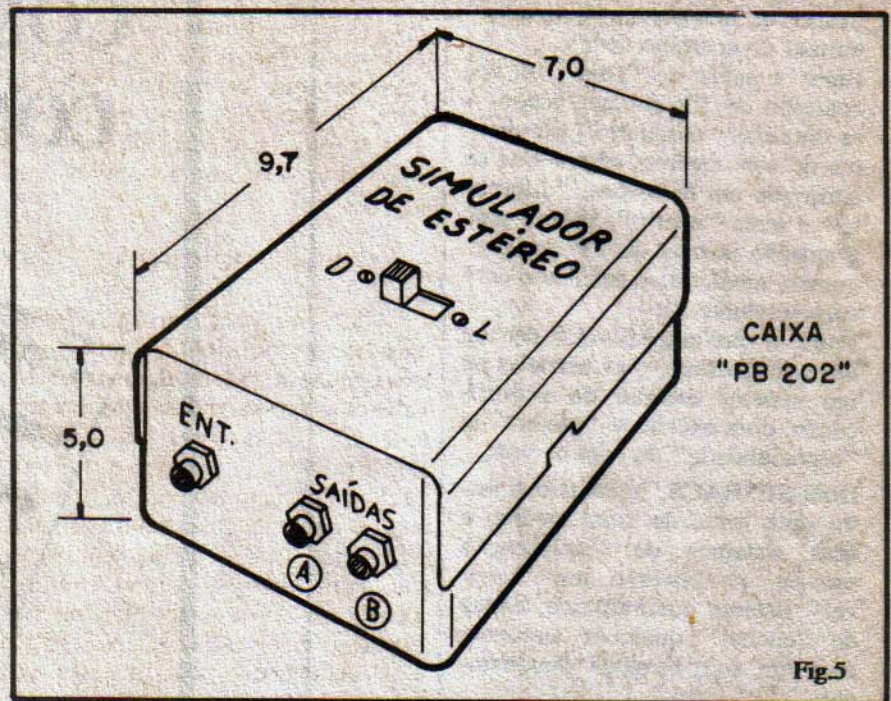



Fig.5

A UTILIZAÇÃO

São muitas as possibilidades de utilização prática do SESBAC, sempre intercalado entre uma fonte convencional de sinal de áudio **mono**, e um sistema, também convencional, de amplificação **estéreo**. A fig. 6 mostra, em diagrama de blocos, **uma** dessas possibilidades, "em cima" do SINTONIZADOR FM II (ocasionalmente mostrado neste mesmo número de APE...), "**abrindo**" o sinal de saída para um "falso estéreo", aplicado amplificador (obviamente também estéreo...). Como sugere o exemplo, se o amplificador tiver uma linha de alimentação com tensão entre 9 e 12 VCC, esta poderá ser "sugada" para energizar não só o próprio SESBAC, como também o SINFM II (ambos circuitos de baixíssimo consumo, que não "carregam" a fonte norma de sistema de amplificação...).

Outras interessantes utilizações do SESBAC:

- Entre o "AUDIO OUT" de um video-cassete/convencional e as entradas "auxiliares" de um sistema de som estéreo, com o que os filmes vistos no VCR apresentarão um som "de cinema", muito

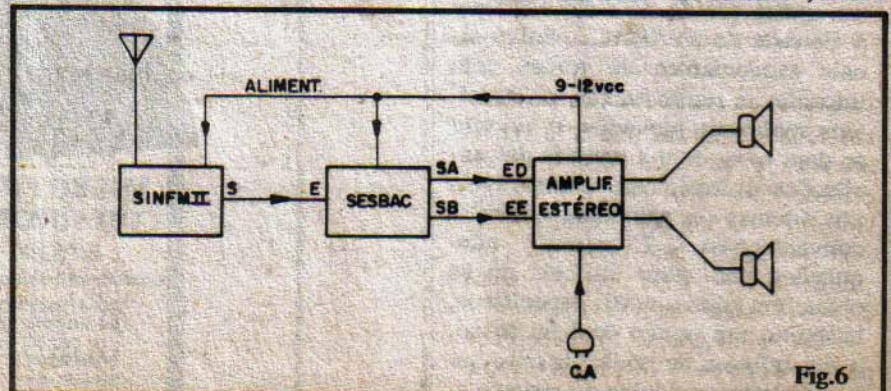



Fig.6

melhor do que aquele "sonzinho" normal do aparelho de TV...

- Entre a saída de "fone" de um aparelho de TV comum, mono, e as entradas "auxiliares" do sistema de som estéreo, com o que se consegue um belo som, "diferente" e mais "aberto", para a programação normal da TV (em programas musicais, o resultado será surpreendente...).
- Entre o pré-amplificador de um único microfone, e as entradas de um sistema **estéreo** de amplificação, com excelente "ganho" na "espacialidade" do som da voz...
- **Dois** SESBACS, intercalados entre uma fonte de sinal **estéreo** e **dois** sistemas de amplificação **estéreo**, promoverão um "terrível" sistema quadrafônico, capaz de "encher" qualquer ambiente com um som bastante dimensional.

Em qualquer caso, como o módulo do SESBAC não apresenta controles, **tudo** continua a ser possível de ajuste nos módulos que venham **antes** ou **depois** do simulador... Um correto e inteligente ajuste nos potenciômetros de **volume, graves, agudos, balanço** (e eventuais sistemas de equalização...) permitirá enfatizar ainda mais a "separação" dos canais, contribuindo para uma perfeita "ilusão de estéreo" às vêzes até melhor, aos ouvidos, do que um estéreo verdadeiro...!)

Quando a fonte de sinal (mono) apresentar um nível de sinal **muito** elevado, poderá tornar-se conveniente a inserção de um limitador resistivo de sinal, entre esta e o SESBAC. Também nada impede que um potenciômetro simples seja intercalado de modo a proporcionar um ajuste prévio do sinal entregue à Entrada do SESBAC... Salvo sinais provenientes de fontes com impedância **muito** baixas, ou de níveis realmente elevados, o circuito se dará bem, com a maioria das excitações normalmente encontráveis nos sitemas ou aparelhos de áudio convencionais. Eventuais adequações não serão difíceis de se obter, em casos muito específicos, bastando um pouco de bom senso, e um mínimo de conhecimento sobre os **outros** módulos do sistema.

Micro-Teste C.A. (110-220)

A Seção da MINI-MONTAGEM, em APE, "é o que diz ser": MINI! Aqui trazemos circuitos estruturados a partir de um número reduzidíssimo de componentes, que resultam num custo final tão próximo quanto possível de "nada" e que, ainda assim, apresentem utilidade prática real (ou que possam ser usados facilmente na "melhoria" de outras idéias circuitais, projetos, etc., que o Leitor/Hobbysta), mesmo que seja como simples brinquedos... Esse conjunto absoluto de facilidades e vantagens é perseguido também no sentido de beneficiar ao INICIANTE de Eletrônica, que geralmente se "assusta" com projetos que contenham muitos componentes (o que nunca ocorre aqui, na MINI-MONTAGEM...).

- O PROJETO - São só quatro pecinhas, acomodadas numa plaquinha de Circuito Impresso simplíssima (incapaz de "apavorar" mesmo o mais "verde" dos iniciantes...) e que formam um VALIOSO instrumento para teste e verificação das instalações elétricas domiciliares (110-220V)! O nome MICRO-TESTE C.A. (110-220) já diz tudo, porém, para simplificar ainda mais, apelidamos o projeto de MITCA, alcunha pela qual será chamado, daqui pra frente... Basicamente, o MITCA é capaz de duas verificações importantes:
- Indica claramente (através do acendimento de uma das duas lâmpadas Neon, mini, incorporadas) se HÁ ou NÃO HÁ tensão C.A. (110 ou 220) numa tomada, chave, soquete, interruptor ou fiação de C.A. domiciliar.
- Através de um código elementar (que não deixa dúvidas...), determina a faixa de tensão presente no local testado: se a rede (ou ponto) estiver sob 110 volts, acende **apenas uma** das duas lampadinhas do MITCA; já se a rede (ou ponto de teste) for de 220V, acendem as **duas** lampadinhas do circuito!

Enfim: um dispositivo utilíssimo para se ter em casa, e que será aplicado frequentemente nas inúmeras verificações, consertos e manutenções que uma rede elétrica domiciliar **sempre** requer! Para eletricistas e instaladores então, nem se fala! A utilidade do MITCA é **total**, mesmo porque seu pequeno tamanho lhe confere uma portabilidade bastante prática (pode ser levado no bolso do eletricista!), além das indicações precisas e confiáveis! Não usa pilhas (é alimentado pela energia presente no próprio ponto sob teste), é praticamente "inqueimável" e (se corretamente costruído...) é muito resistente fisicamente (não será fácil alguém quebrar um MITCA, a menos que, deliberadamente, pise em cima do coitadinho, ou atire-o do 5º andar...).

- **FIG. 1** - Diagraminha do circuito. São duas lâmpadas de Neon, mini (tamanho NE-2), "enfileiradas", protegidas pelo resistor de 100K e com suas tensões reais de trabalho "divididas" pelo resistor de 120K, de modo que, aplicados os terminais de teste a uma diferença de potencial em torno de 110 volts (RMS), **apenas** uma delas acenderá, enquanto que, sob potencial em torno de 220 volts (RMS), **ambas** acendem! As "janelas" de tensão (levando-se em conta que uma lampadinha de Neon, desse tipo, "começa" a acender sob tensão entre 70 e 90 volts...) foram calculadas de modo que mesmo uma rede nominalmente de 110 VCA, que momentaneamnete apresenta-se em sub-tensão (desde uns 70V) ou sobre-tensão (até uns 140V) será claramente indicada pelo acendimento de **apenas uma** das lâmpadas. Apenas acenderão nitidamente **ambas** as lâmpadas indicadoras, quando a rede for **seguramente** de 220V (ainda que esteja momentaneamente em forte sub-tensão...).

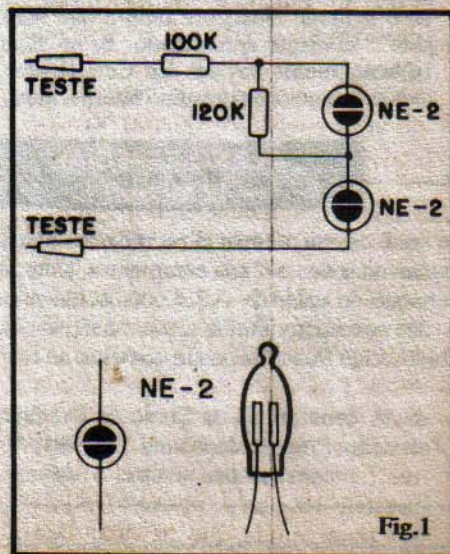
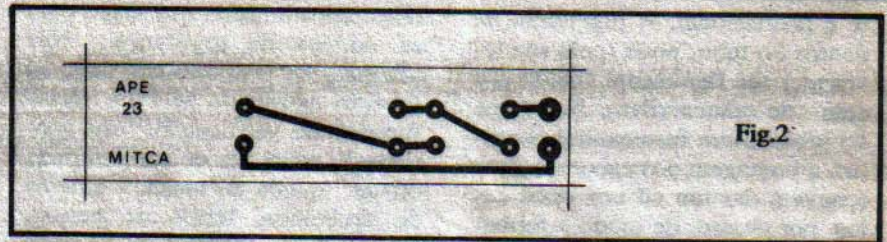



Fig.1

A figura mostra também a aparência e o símbolo esquemático adotado para representar as lâmpadas de Neon (assim como os resistores, são componentes **não** polarizados, que podem ser ligados indiferentemente, "daqui pra lá" ou "de lá pra cá"...).

- **FIG. 2** - **Lay out**, em tamanho natural, do Circuito Impresso específico para a montagem do MITCA. Não pasa de uma "tripinha" de fenolite (dá para aproveitar qualquer pequeno retalho de placa que o Leitor/Hobbysta tenha sobrando aí, na sua sucata...), com poucas ilhas e pistas. Quem nunca tentou **fazer** uma plaquinha, tem nesse **lay out** pequeno e simples, uma boa razão para "começar", sem medo,usando qualquer das técnicas tradicionais de confecção. É **importante** ao Leitor/Hobbysta sem muita prática, consultar com atenção às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, na busca de essenciais informações e conselhos (estão em página "permanente", lá no começo da Revista...). Quem optar pela aquisição do MITCA em KIT, já receberá sua plaquinha pronta, protegida, furada e demarcada, com o que as grandes facilidades da MINI-MONTAGEM ficarão ainda maiores... De qualquer modo, trata-se de uma placa específica que dá para ser feita "com uma das mãos amarradas às costas..."

- **FIG. 3** - Diagrama da montagem, propriamente, com os componentes já posicionados (sobre o lado não cobreado da plaquinha), no que convencionamos chamar, aqui em APE, de "chapeado"... Não há **o que** errar! Quem ainda (AINDA???) não estiver muito prático na leitura dos valores dos resistores, poderá sempre recorrer ao TABELÃO APE (no começo de toda Revista, lá junto às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS...). O importante, para manter a compaticidade do conjunto, é posicionar os resistores bem rentes ("deitados") à superfície da placa, devendo o Leitor notar ainda que as duas lâmpadas de Neon também são montadas "deitadas", uma após a outra, em "linha". Os terminais das ditas lampadinhas são flexíveis, permitindo esse posicionamento, sem problemas... Quem quiser fixar bem as lâmpadas na posição, poderá fazê-lo com uma gotinha de adesivo de cianocrilato ("Superbonder" e congêneres...) entre o bulbo de vidro e a superfície da placa, porém talvez isso nem seja necessário. Observar bem a qualidade dos pontos de solda (pelo lado não cobreado da placa), bem como a ausência de "curtos" ou "corrimentos", antes de dar-se por satisfeito, só então cortando as sobras de terminais.

- **FIG. 4** - Conexões externas à placa. São apenas duas, feitas aos pontos "P-P" (ver também a fig. 3) e correspondentes aos fios das pontas de teste. Para que o manuseio fique prático, esses fios não devem ser muito curtos, nem longos demais. Um tamanho em torno de 50 cm. nos parece ideal. Às extremidades livres dos fios devem ser soldadas as pontas de prova **isoladas** (devem ter plástico, borracha ou baquelite, nas regiões onde o operador **as segura**, durante um teste...). Ainda para efeito de praticidade, convém que os fios de teste sejam do tipo bem flexível (não é bom usar fio grosso e rígido, que tornaria o uso incômodo,além de facilitar a eventual "quebra" da ligações, numa torção muito brusca ou forte...).

- **FIG. 5** - "Jeitão" final recomendado para o MITCA... O acabamento e encapsulamento ideal devem ser feitos a partir de um tubinho de plástico, medindo cerca de 7,0 x 2,0 cm. (dimensões um pouco maiores, não farão diferença...), de preferência originalmente **transparente**. Duas "janelas" devem ser cuidadosamente marcadas sobre as posições internamente ocupadas pelas lampadinhas de Neon. Cobrindo-se provisoriamente essas "janelas" com fita adesiva, fita "crepe" ou fita isolante, o conjunto pode então ser pintado (preto fôsco é uma boa...) usando-se um esmalte em **spray**, por exemplo... Depois de seca a tinta, basta remover as proteções das "janelas" para que o conjunto assuma um "ar" elegan-

te e profissional. A plaquinha, lá dentro do tubo, pode (pela sua leveza...) ser facilmente fixada por cola de cianoacrilato. Na tampa do tubinho um furo central permitirá a passagem dos cabos de teste (convem dar um nó nos ditos cujos, por dentro, de modo a formar uma "trava" que prevenirá o "arrancamento" das ligações dos cabos à placa...). Pronto! O MITCA estará terminado, bonito, funcional e muito portátil... É só usar!

- **CONSIDERAÇÕES** - É importante lembrar que, ao utilizar o MITCA, o Leitor/Hobbysta estará sempre lidando com tensões elevadas, normalmente presentes na rede de C.A., e que, portanto, cuidados especiais devem ser tomados no sentido de preservar a **segurança** do próprio operador. As pontas de prova do MITCA devem **obrigatoriamente** ser pegas pela parte isolada. Em casos profissionais, convém que o operador esteja usando luvas e botas de "segurança elétrica"... Sob NENHUMA hipótese testes ou verificações numa instalação submetida à C.A. domiciliar podem ser feitos com o operador **descalço** ou estando o dito cujo sobre chão molhado. EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE POTÊNCIA (ALTA TENSÃO E ALTA CORRENTE DISPONÍVEL), QUEM NÃO **SOUBER** O QUE ESTÁ FAZENDO, "É MELHOR NÃO FAZER"... Já os eletricistas e instaladores tarimbados, saberão o que pode e o que não pode ser feito, acostumados que estão com as normas de segurança... Nas oficinas, os profissionais também saberão extrair do MITCA várias funções de verificação "não aparentes", em testes de continuidade ou de "queda de tensão" através de aparelhos, ferros de passar, chuveiros, motores, etc. Usado com inteligência, bom senso, cuidado e um mínimo de conhecimentos prévios sobre o circuito ou aparelho a ser verificado, o MITCA constitui um "negocinho" de insuperável utilidade!

LISTA DE PEÇAS

- 2 - Lâmpadas Neon mini, tipo Ne-2
- 1 - Resistor 100K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 120K x 1/4 watt
- 2 - Pontas de prova (curtas ou médias), c/isolamento plástico)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,4 x 1,5 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixinha tubular p/abrigar a montagem. Medidas mínimas 7,0 x 2,0 cm. Podem ser aproveitadas caixinhas vazias de medicamentos, cosméticos, etc.
- - Tinta em **spray** para acabamento (de preferência preta)

Fig.5

CATÁLOGO EMARK

VISITE NOSSA LOJA

CIRCUITOS INTEGRADOS

TIPOS	PREÇO
CA741P	150,00
CA747	180,00
CA748	160,00
CA1310	210,00
CA2002	320,00
CA3089	220,00
CA3140	510,00
CD4000	320,00
CD4001B	200,00
CD4002	200,00
CD4006	200,00
CD4008	250,00
CD4009	200,00
CD4011	200,00
CD4012	230,00
CD4013	250,00
CD4015	280,00
CD4016	300,00
CD4017	260,00
CD4019	250,00
CD4020	200,00
CD4022	300,00
CD4023	300,00
CD4024	350,00
CD4025	350,00
CD4027	350,00
CD4032	300,00
CD4040	240,00
CD4044	240,00
CD4047	240,00
CD4049	250,00
CD4053	300,00
CD4060	400,00
CD4066	200,00
CD4068	200,00
CD4069	200,00
CD4070	200,00
CD4072	200,00
CD4073	200,00
CD4076	------
CD4093	260,00
CD4094	160,00
CD4096	170,00
CD4110	260,00
CD4511	260,00
CD4518	260,00
CD40106	260,00
CD40161	280,00
FLH541	2.900,00
FZH111	4.540,00
FZH261	3.780,00
HA1196	------
HA1366	600,00
1X0027	1.950,00
1Y0042	330,00
1Y0096	1.900,00
LA4430	600,00
LA4460	600,00
LF355	600,00
LM308	280,00
LM311	250,00
LM317T	230,00
LM324	180,00
LM339	200,00
LM380	800,00
LM555P	120,00
LM567	480,00
LM709	440,00
LM723	208,00
LM748	180,00
LM3900	205,00
LM3914	1.210,00
LM3915	1.250,00
M5840	1.600,00
M51515	500,00
M58232	500,00
MC1458	240,00
MC1488	240,00
MC1489	200,00
RC4558	240,00
SN7401	280,00
SN7402	280,00
SN7404	280,00
SN7405	280,00
SN7406	280,00
SN7408	280,00
SN7410	280,00
SN7412	160,00
SN7420	160,00
SN7422	160,00
SN7430	240,00
SN7432	240,00
SN7445	120,00
SN7447	140,00
SN7453	150,00
SN7474	270,00
SN7476	160,00
SN7480	240,00
SN7490	300,00
SN7493	------
SN7496	160,00
SN29764	410,00
SN29771	210,00
SN74109	160,00
SN74121	130,00
SN74122	220,00
SN74128	200,00
SN74136	200,00
SN74147	280,00
SN74151	140,00
SN74153	140,00
SN74173	300,00
SN74175	200,00
SN74176	250,00
SN74279	250,00
SN74283	220,00
SN74365	200,00
SN74393	230,00
SN74LS00	200,00
SN74LS04	200,00
SN74LS05	200,00
SN74LS08	200,00
SN74LS10	200,00
SN74LS12	200,00
SN74LS13	200,00
SN74LS27	200,00
SN74LS28	200,00
SN74LS30	200,00
SN74LS38	200,00
SN74LS40	200,00
SN74LS42	200,00
SN74LS74	200,00
SN74LS76	240,00
SN74LS85	240,00
SN74LS86	220,00
SN74LS90	220,00
SN74LS93	150,00
SN74LS132	200,00
SN74LS136	200,00
SN74LS138	180,00
SN74LS139	------
SN74LS151	160,00
SN74LS164	150,00
SN74LS170	200,00
SN74LS175	230,00
SN74LS193	210,00
SN74LS194	210,00
SN74LS221	240,00
SN74LS224	240,00
SN74LS245	260,00
SN74LS258	150,00
SN74LS279	150,00
SN74LS293	230,00
SN74LS295	250,00
SN74LS365	1.520,00
SN74LS367	1.520,00
SN74LS368	370,00
SN74LS373	250,00
SN74LS375	180,00
SN74LS378	300,00
SN74LS386	------
SN74LS393	300,00
TA7204	
TBA520	
TBA530	
TBA820	400,00
TBA1441	430,00
TBP24510	500,00
TCA280	
TDA1010	560,00
TDA1011	400,00
TDA1012	700,00
TDA1020	560,00
TDA1083	1.100,00
TDA1510	1.000,00
TDA1512	1.000,00
TDA1515AL	1.000,00
TDA1520	1.000,00
TDA1524	1.000,00
TDA2005	1.100,00
TDA2525	880,00
TDA2540	370,00
TDA2541	370,00
TDA2577	1.600,00
TDA2611	540,00
TDA2791	800,00
TDA3047	560,00
TDA3561	830,00
TDA3651	1.000,00
TDA3810	980,00
TDA4427	280,00
TDA5580	400,00
TDA7000	520,00
TIL111	300,00
TL081	240,00
TL082	160,00
UA748	325,00
UA758	870,00
UAA170	1.100,00
UAA180	1.100,00
ULN2002	350,00
ULN2111	230,00
UPC1023	230,00
UPC1025	300,00
Z80	1.500,00
7805	200,00
7812	200,00
KS5313	2.200,00
SAB0600	

ICEL E NA EMARK

Modelo	Preço
SK- 20	25.000,00
SK- 100	61.000,00
SK- 110	29.000,00
SK-2200	20.000,00
SK-6511	24.000,00
SK-7100	45.000,00
SK-7200	62.000,00
SK-7300	35.000,00
SK-9000	38.000,00
IK-30	
IK-35	16.000,00
IK-105	21.000,00
IK-180	8.000,00
IK-205	20.000,00
IK-2000	30.000,00
IK-3000	34.000,00
AD-7700	61.000,00
AD-8800	116.000,00
LC-300	84.000,00
LD-500	60.000,00
MD-5660C	62.000,00
MLDII	12.000,00
TD-22	3.800,00
TD-750	40.000,00
TP-01	7.800,00
TP-02A	18.000,00
TP-03	26.000,00
ESTOJO	3.200,00

CATÁLOGO ICEL NO CONTRA CAPA

CABO SIMPLES

- de 1 a 2 metros
- bitola 2 x 22 ... 220,00

LIMPADOR AUTOMÁTICO

- PARA VIDEO ....
- PARA TOCA-FITAS 400,00

RELE METALTEX

Modelo	Preço
MC2RC1 6VCC	1.500,00
MC2RC2 12VCC	1.500,00
G1RC1 6VCC (EQUIL, LINHA ZF)	650,00
G1RC 9VCC (IDEM, IDEM)	650,00
G1RC2 12VCC (IDEM, IDEM)	650,00
G1RC1 6VCC C/ PLACA (IDEM, IDEM)	650,00
G1RC 9VCC (IDEM, IDEM)	650,00
G1RC2 12VCC (IDEM, IDEM)	650,00

SUPERAUDIO

super amplificador para seu telefone 5.000,00

VENTILADOR 110V (POUCO USO)

2.400,00

- Ótimo p/refrigeração de amplificadores de potência, computadores etc.
- Alta potência grande fluxo de ar.

DESMAGNETIZADOR PARA CABEÇOTE DE ÁUDIO

Retira em alguns segundos de operação todos os resíduos de fluxos magnéticos existentes no cabeçote . 560,00

TERMÔMETRO DIGITAL CLÍNICO

– com sinal sonoro.......... 3.000,00

DECK COMPLETO PARA TOCA FITAS DE CARRO

conjunto mecânico eletrônico estéreo 3.500,00

TRANSFORMADOR PINTA VERMELHA

Preço 600,00

CHAVE ADAPTADORA: ANTENA/VÍDEO-GAME/TV

400,00

- Transformador Toroidal (75/300 ohms)

TIRISTORES (SCRs E TRIACs)

Tipo	Descrição	Preço
TIC106A	SCR 100V x 5A	300,00
TIC106B		–
TIC106D	SCR 400V x 5A	380,00
	SCR 600V x 5A	–
TIC116B	SCR 200V x 8A	590,00
TIC116E	SCR 500V x 8A	690,00
	SCR 100V x 12A	
TIC126B	SCR 200V x 12A	400,00
TIC126C	SCR 300V x 12A	450,00
TIC126D	SCR 400V x 12A	580,00
TIC216A	Triac 100V x 6A	540,00
TIC126C	Triac 200V x 6A	580,00
TIC216D	Triac 400V x 6A	620,00
TIC226D	Triac 400V x 8A	600,00
TIC226M	Triac 600V x 8A	650,00
TIC236A	Triac 100V x 12A	520,00
TIC236D	Triac 400V x 12A	650,00

PERFEITA RECEPÇÃO DOS CANAIS DE UHF.

4.200,00

CONVERSOR MARCA "I.B"

Lâmpadas Especiais

AS MELHORES MARCAS:

- KONDO
- EYE
- PROLUX
- GE
- OSRAN
- USHIO
- CHYODA
- PROJECTA
- FLECTA
- SYLVANIA
- BLV
- NATIONAL
- NARVA
- PHILIPS
- TESLA
- 3M
- VOTAN
- FLUXO
- RILUMA

E outras

TRABALHAMOS COM TODA LINHA ELETRO-MEDICINAL, LABORATORIAL, GRÁFICA FILMAGEM, PROJEÇÃO, TELEFONIA E OUTRAS

ATENDEMOS NO ATACADO E VAREJO EMPRESAS, REVENDAS, HOSPITAIS INDUSTRIAS, PRODUTORAS DE VIDEO etc.

EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

Rua General Osório, 185 - CEP 01213 - São Paulo-SP

Fones: (011) 223-1153 e 221-4779

VISITE NOSSA LOJA

TELEX: (011) 22616

Emark

EMARK A LOJA DOS
COMPONENTES ELETRÔNICOS

TRANSISTORES

tipo	PREÇOS	tipo	PREÇOS	tipo	PREÇOS
AD149	260,00	BD440	200,00	TIP31B	120,00
AC188	140,00	BDX33	200,00	TIP31C	160,00
AD162	100,00	BF177	1.040,00	TIP32A	120,00
B108	230,00	BF178	1.040,00	TIP32B	140,00
B204	250,00	BF180	400,00	TIP32C	160,00
BC107	160,00	BF182	340,00	TIP34A	200,00
BC108	160,00	BF184	500,00	TIP41	180,00
BC109	160,00	BF185	300,00	TIP41C	180,00
BC140	160,00	BF198	50,00	TIP42A	120,00
BC141	160,00	BF199	50,00	TIP42B	170,00
BC177	130,00	BF200	150,00	TIP42C	
BC178	130,00	BF241	50,00	TIP48	100,00
BC179	160,00	BF245	50,00	TIP50	120,00
BC204	200,00	BF254	50,00	TIP120	180,00
BC211	300,00	BF255	50,00	TIP125	200,00
BC307	35,00	BF410	50,00	TIP126	200,00
BC308	35,00	BF422		TIP127	200,00
BC328	35,00	BF423		TIP2955	270,00
BC337	35,00	BF451		TIP3055	620,00
BC338	35,00	BF480		2N2218	
BC380	35,00	BF483	-----	2N2222	180,00
BC546	35,00	BF494	50,00	2N2646	240,00
BC547	35,00	BF495	50,00	2N2920	1.800,00
BC548	36,00	BF496	50,00	2N3053	240,00
BC549	35,00	BF498	100,00	2N3055	340,00
BC556	35,00	BSR60	80,00	2N3771	400,00
BC557	35,00	BSR61	80,00	2N3905	90,00
BC558	35,00	BU406	130,00	2N5060	140,00
BC559	-----	BUW84	250,00	2N5062	200,00
BC560	70,00	MJE350	90,00	2N5064	140,00
BC639	70,00	MJE800	100,00	2N5486	90,00
BC640	70,00	MJE2955	270,00	2N5943	210,00
BD135	80,00	MJE3055	180,00	2A213	150,00
BD136	80,00	MPF102	240,00	2A243	200,00
BD137	80,00	MPU131	50,00	2A264	200,00
BD138	80,00	pB6015	50,00	2SA940	380,00
BD139	100,00	pC108	50,00	2SA1093	250,00
BD140	100,00	pD201	50,00	2SA1094	450,00
BD235	200,00	pA6015	50,00	2SA1220	100,00
BD237	200,00	pD1002	50,00	2SB546	100,00
BD238	200,00	pE107	50,00	2SB642	70,00
BD262	200,00	pE1007	50,00	2SB778	280,00
BD263	200,00	PN2907	70,00	2SC380	60,00
BD329	200,00	RED512	240,00	2SC710	60,00
BD330	200,00	RED513	240,00		
BD435	200,00	TIP29B	120,00		
BD436	200,00	TIP30	120,00		
BD437	200,00	TIP30C	140,00		
BD438	200,00	TIP31	90,00		

OPTO-ELETRÔNICA

TIPOS	PREÇOS
LED vermelho - redondo - 5 mm	50,00
LED vermelho - redondo - 3mm	50,00
LED vermelho - retangular ou amarelo ou verde	50,00
LED amarelo - redondo - 5mm	50,00
LED amarelo - redondo - 3mm	50,00
LED verde - redondo - 5mm	50,00
LED verde - redondo - 3mm	50,00
★LED bicolor (3 terminais) verde + vermelho	170,00
★LED pisca-pisca - vermelho - 5 mm 3,75 a 7V só vermelho	220,00
DISPLAY	
MCD560B - display 7 seg. catodo comum (MCD500/D198K)	450,00
PD567 - display 7 seg. anodo comum (D196A/D198A)	450,00
★MA1022 - módulo p/relógio digital multi/funções	
PD351A - anodo comum	
PD500 - catodo comum	450,00
D350 - catodo comum	
CCD500 - catodo comum	
PD351K - catodo comum	
★BARRA DE LED's com 5 leds só vermelho - (retangular)	

★ = novidades.

GAVETEIROS PLÁSTICOS MODULARES

4.200,00

Gaveteiro completo com 8 gavetas.

TRIM-POTS

(vt) - Vertical

100R - vt; 330R - vt; 1K - vt; 2K2 - vt; 3K3 - vt; 4K7 - vt; 10K - vt; 15K - vt; 22K - vt; 33K - vt; 47K - vt; 100K - vt; 150K - vt; 470K - vt; 1M - vt; 1M5 - vt; 2M2 - vt; 3M3 - vt; 4M7 - vt

(hz) - Horizontal

220R - hz; 470R - hz; 10K - hz; 47K - hz; 100K - hz; 220K - hz; 470K - hz; 1M - hz; 2M2 - hz

cada 100,00

CAPACITORES DE POLIESTER

(valores em nF)

1n; 1n2; 1n5; 1n8; 2n2; 2n7; 3n3; 3n9; 4n7; 5n6; 6n8; 8n2; 10n; 12n; 15n; 18n; 22n; 27n; 33n; 39n; 47n; 56n; 68n

cada	35,00
100n	60,00
120n	60,00
150n	60,00
180n	60,00
220n	60,00
270n	60,00
330n	60,00
470n	75,00
680n	80,00
1 microF	
2,2 microF	
3,3 microF	

CAPACITORES DISCO CERÂMICOS

(VALORES EM pF)

1,5pF; 3,3pF; 4,7pF; 5,8pF; 10pF; 22pF; 33pF; 47pF; 47pF; 50pF; 82pF; 100pF; 180pF cada 25,00

220pF	25,00
330pF	25,00
470pF	25,00
1KpF	25,00
1,8KpF	25,00
2,7KpF	25,00
4,7KpF	25,00
10KpF	25,00
22KpF	25,00
100KpF	35,00

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

(valores em micro Farads - tensões em volts)

1 x 100	38,00	47 x 16	40,00
1 x 350		47 x 25	40,00
2,2 x 63	40,00	47 x 350	
3,3 x 63	38,00	100 x 16	70,00
4,7 x 40	40,00	100 x 25	70,00
4,7 x 63	40,00	100 x 63	80,00
4,7 x 250	40,00	200 x 150	
4,7 x 350	40,00	220 x 16	90,00
10 x 16	35,00	220 x 25	90,00
10 x 25	40,00	470 x 16	110,00
10 x 63	60,00	270 x 25	
10 x 250		1000 x 25	150,00
22 x 16	40,00	2200 x 16	250,00
22 x 25	40,00	2200 x 25	340,00
33 x 16	70,00	1000 x 16	150,00
33 x 40			

KIT DE FERRAMENTA P/ BANCADA.

1. Pontas Retas e Finas e Rombas — 43 366-01-F 160mm
2. Meia Cana-Reto — • 42 363-15 5.1/2" S0
3. Corte Diagonal — • 50 370-07 5" S0
4. Canivete p/Eletricista — 70 632-30 100mm
5. Tipo Fenda Haste Isolada
6. p/Eletrônica — 31.016-06 1/8" x 6"; 31.016-08 1/8" x 8"
7. Tipo Philips Haste Isolada p/Eletrônica — 31.018-00 1/8" x 8"-0

12.000,00

Ferramentas **CORNETA**

100,00

O TEMPO DE VIDA UTIL DA CAMISINHA SUGA SOLDA E MUITO LONGA E SUA UTILIZAÇÃO E' MUITO SIMPLES:
BASTA VESTIR O BICO DO SUGADOR DE SOLDA (MESMO USADO) DE QUALQUER MARCA COM A CAMISINHA SUGA SOLDA DEIXANDO-A COM O MINIMO DE 4 MM. PARA FORA, PROTEGENDO ASSIM O BICO DO SEU APARELHO.

MULTÍMETRO - ICEL IK-35

SENSIBILIDADE:	20K/9K OHM (VDC/VAC)
VOLT DC:	0,25/2,5/10/50/250/1000V
VOLT AC:	10/50/250/1000V
CORRENTE DC:	50µ/5m/50m/500m/10A
RESISTÊNCIA:	0-10M OHM (x1/x10/x1K)
DECIBÉIS:	-8dB até +62dB
TESTE DE BATERIA:	1,5/9V
TESTE DE CONTINUIDADE COM RESPOSTA SONORA	
DIMENSÕES:	150 x 100 x 140 mm
PESO:	330 gramas
PRECISÃO: (à 23° ± 5°C)	± 3% do F.E. em DC ± 4% do F.E. em AC ± 3% do C.A. em RESISTÊNCIA

16.000,00

MULTÍMETRO - ICEL IK-180A

SENSIBILIDADE:	2K OHM (VDC/VAC)
VOLT DC:	2,5/10/50/500/1000V
VOLT AC:	10/50/500V
CORRENTE DC:	500µ/10m/250mA
RESISTÊNCIA:	0-0,5M OHM (x10/x1K)
DECIBÉIS:	-10dB até +56dB
DIMENSÕES	100 x 64 x 32 mm
PESO:	150 gramas
PRECISÃO: (à 23° ± 5°C)	± 3% do F.E. em DC ± 4% do F.E. em AC ± 3% do C.A. em RESIST

8.000,00

RESISTORES

Temos os valores comerciais, nas wattagens abaixo mencionadas (não esqueça de, na sua encomenda ou pedido, mencionar tanto o VALOR (em ohms) uanto a dissipação (em WATTs) — Preços por unidade:

1/8 watt	5,00
05 watts	150,00
10 watts	250,00

Rua General Osório, 155/185 - Fones: (011) 223-1153 / 221-4779 - Cep 01213 - São Paulo - SP

PRODUTOS CETEISA

		PREÇOS
SS-15	Sugador de solda bico grosso (3mm)	1.000,00
SBG10	Sugador de solda bico gross (3mm)	1.400,00
IS-2	Injetor de sinais	1.550,00
SP-1	Suporte p/placa circuito in presso	1.250,00
SF-50A	Suporte p/ferro de soldar	840,00
NP-6C	Caneta p/circuito impresso Nipo Pen	850,00
BNI-6	Tinta p/caneta de CI (+20cc	420,00
CI-7	Caneta p/circuito impresso ponta porosa	680,00
PF-300	Percloreto de ferro (300 gr)	700,00
PP-3A	Perfurador de Placa (1mm	2.200,00
CK-10	Kits p/conf. circ. impresso (laboratório completo p/confecção de placas de circuitos impresso, contém: cortador de placa, caneta ponta porosa, percloreto de ferro, vasilhame p/corrosão, perfurador de placa, suporte para placa, placa de fenolite virgem, instruções p/ uso	5.040,00
CK-3	Kits p/cond. circuito impresso (idêntico co CK-1, menos embalagem de madeira, e suporte de placa)	3.650,00
CCI-30	Cortador de placa	1.400,00
ECI-16	Extrator de circ. integrado	1.400,00
PD-16	Ponta desoldadora	1.400,00
(TAURUS)	Alicate de corte	1.600,00

PRONTOLABOR

PRONTOLABOR COM FONTE

PL-553K Com fonte simétrica regulada de ±15Vcc, e uma de 5Vcc, é construído em aço bicromatizado, tamanho da base 165x212 . . . . 30.600,00

PL-556K Com fonte simétrica regulada de ±15Vcc construído em aço bicromatizado, tamanho da base 215 x 310 . . . 45.900,00

PRONTOLABOR SEM FONTE

PL-551 Dimensões da base 80x165 / Capacipada Dip 14 pino é 12 / Tie-points 550 / Bornes 2 4.350,00

PL-552 Dimensões da base 116x199/ Capacidade Dip 14 pino é 12 /Tie-points 1100 / Bornes : 8.450,00

PL-553 Dimensões da base 162x199/ Capacidade Dip 14 pino é 18 /Tie-points 1650/Bornes 4 13.000,00

PL-554H Dimensões da base 212x200/ Capacidade Dip 14 pino é 18 /Tie-points 2200/Bornes 4 16.900,00

POTENCIÔMETRO

POTENCIÔMETRO SEM CHAVE (SIMPLES)

100R 1K 4K7 47K 330K 2M2
220R 1K5 10K 100K 470K 3M3
270R 2K2 15K 150K 1M 4M7
470R 3K3 22K 220K 1M5 10M

cada 400,00

POTENCIÔMETRO SEM CHAVE MINIATURA

470R / 1K / 2K2 / 4K7 / 10K / 22K / 47K / 470 K . . . . cada 400,00

POTENCIÔMETRO COM CHAVE 4M7

470R 4K7 10K 22K 100K 470K 2M2
2K2 1K 15K 47K 220K 1N 3M3

simples . . . . cada 550,00
duplo . . . . cada 650,00

POTENCIÔMETRO SEM CHAVE (DUPLO)

47K + 47K / 100K + 100K
. . . . cada 700,00

POTENCIÔMETRO DE FIO

10R 50R 200R 500R 5K
30R 100R 270R 1K 10K

.cada 700,00

POTENCIÔMETRO DESLIZANTE DE PLÁSTICO

220R 1K 4K7 22K 68K 220K
470R 2K2 10K 47K 100K 470K cada

40mm - simples . . . .
60mm - simples 400,00

TOMADAS DE ANTENA

(201-2) . . . .
(202-2) . . . .

FERRO DE SOLDAR

INDICAR ☐110V OU ☐220V

Ferro de soldar - 30W - Fame	900,00
Ferro de soldar - 50W - Fame	1.000,00
Ferro de soldar - 30W - Mussi	900,00
Ferro de soldar - 50W - Mussi	1.000,00
Ferro de soldar - 100W - Mussi	1.200,00
Ferro de soldar - 20W - Cherobino	–
Ferro de soldar - 30W - Cherobino	–
Ferro de soldar - 50W - Cherobino	–

Ponta de Ferro de Soldar

(P1)	Ponta 30W - Mussi	100,00
(P2)	Ponta Curva 50W - Mussi	
(P3)	Ponta Reta 50W - Mussi	200,00

CHEROBINO · MUSSI · FAME · 0,85cm · 3cm · 6,2cm · (P2) · (P3) · 0,3cm · (P1) · 5,5cm

CAIXAS PLÁSTICAS PADRONIZADAS

PB117 PB118 PB119 · CF066 · CR095 · PB107 · PB207 PB211 PB215 · CP011 · PB112 PB114 · PB209 · PB201 PB202 PB203 · CP010 · CP020

CÓD.	TAMANHO a	b	c	PREÇOS
PB107	100	70	40mm	390,00
PB112	123	85	52mm	650,00
PB114	147	97	55mm	800,00
PB117	122	83	60mm	880,00
PB118	148	98	65mm	980,00
PB119	190	111,5	65,5mm	1.130,00
PB201	85	70	40mm	290,00
PB202	97	70	50mm	370,00
PB203	97	86	43mm	400,00
PB207	140	130	40mm	1.110,00
PB209	178	178	82 (Preta)	1.500,00
PB209	178	178	82 (Prata)	1.700,00
PB211	130	130	65mm	1.150,00
PB215	130	130	90mm	1.200,00
CP011	85	50	30mm	240,00
CP010	84	72	55 Relógio	NT
CP020	120	120	66 Relógio	NT
CF066	60	45	40	200,00
CR095	90	60	20	340,00

DECALC

· CARACTERES TRANSFERÍVEIS

ref.	a	b	quant.
CI.09	1,00mm / .039"	4,00mm / .157"	27
CI.10	1,40mm / .055"	4,00mm / .157"	25
CI.10-1	0,70mm / .027"	3,00mm / .118"	33
CI.11	2,00mm / .079"	5,00mm / .197"	20
CI.12	2,50mm / .098"	5,50mm / .220"	19
CI.13	3,50mm / .138"	6,50mm / .260"	16
CI.14	5,00mm / .197"	8,00mm / .314"	12
CI.16-1	1,90mm / .075"	0,38mm / .015"	299
CI.17-1	2,54mm / .100"	0,38mm / .015"	276
CI.18-2	2,90mm / .114"	0,76mm / .030"	276
CI.19-2	3,18mm / .125"	0,76mm / .030"	276
CI.20-2	3,96mm / .156"	0,76mm / .030"	276
CI.21-2	4,80mm / .189"	1,50mm / .059"	276
CI.22-2	5,00mm / .197"	1,80mm / .071"	276

(PISTAS) · b · a · øb (Int.)

CI.07-1 · CI.08-1 · CI.05-1 · CI.06-1

CADA FOLHA MEDE 12 X 21 cm 480,00

DIODOS

DIODOS ZENER

3V6 - 3V9 - 4V7 - 5V1 - 5V6 - 6V2 - 7V5 - 8V2 - 9V1 - 10V - 12V - 15V e 20 Volts por 1/2 watts . . . cada 50,00

9V1 - 10V - 11V - 12V - 30V e 33 volts por 1 Watts . . . cada 80,00

DIODOS RETIFICADORES

1N60	50Vx20mA (germânio	50,00
1N4148	75Vx200mA (silício)	22,00
1N4004	400Vx1A retificador	22,00
1N4007	1000Vx1A - retificador	22,00
SKB 1,2/04	400Vx1,2A - retificado	
SKB 2/02	200Vx2A - retificador	220,00
SKB 2/08	800Vx2A - retificador	
SKE 1/012	120Vx1A - retificador	
M R 506	600Vx3A - retificador	
SK4F 1/06	600Vx1A - rápido	100,00
SKE4F 2/06	600Vx2A - rápido	170,00

TRANSFORMADORES

CÓD.	TENSÃO	CORRENTE	
300	4,5 + 4,5	500mA	640,00
302	6 + 6	250mA	
304	6 + 6	480 mA	1.100,00
306	6 + 6	1 Amp	1.550,00
307	7,5 + 7,5	1 Amp	1.550,00
319	9 + 9	1 Amp	1.550,00
309	9 + 9	200mA	1.000,00
320	9 + 9	250mA	1.000,00
310	9 + 9	350mA	1.200,00
321	9 +9	300mA	1.200,00
311	9 + 9	480mA	1.200,00
313	9 + 9	1,5 Amp	
315	12 + 12	350mA	1.100,00
317	12 + 12	1 Amp	1.550,00
318	12 + 12	2 Amp	2.500,00
322	2x19 + 6V	1 Amp	
7002	saída	Transistor	1.000,00
331	16 + 16	2A	3.500,00
1023	ou 1022	Rádio relógio	2.100,00

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

3,0 Volts - 480mA . . . .
4,5 Volts - 480mA . . . .
6,0 Volts - 5 watts . . . .
7,5 Volts - 480mA . . . .
9,0 Volts - 5 watts . . . .
9,0 Volts - Atary . . . .
Regulável - 4,5 + 6 + 7,5 + 9V . . . .
12 Volts - 2 Amp . . . .
P/micro computer DC/10VDC . . .
Fonte em Kit-regulável - 1,5 + 3 + 4,5 + 9 + 12 V - 1 Amp . . . .
Fonte em Kit-regulável - 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 + 13 + 14 + 15V - 1 Amp . . . .

PISTOLA DE SOLDA

Potência: 30 Watts
Alimentação: 110 ou 220 Volt
Temperatura: 180ºC a 300ºC
Tempo de Aquecimento: de 8 a 10 seg.
Dimensões: 152 x 92 x 46 mm
Peso: 410 grs. 7.000,00

SOLDA

Carretel 1/2 kg
— azul - liga 60% Sn - 40% Pb . . . 2.500,00
— coral 2.800,00

ALTO-FALANTES

Alto-Falantes de Plástico - 8 ohms

2 1/4 redondo 600,00
2 1/2 redondo 600,00
3" quadrado . . . .
4" quadrado . . . .

Alto-Falantes de Metal - 8 ohms

2" redondo . . . .
2 1/4 redondo . . . .
2 1/2 redondo 900,00
4" redondo . . . .

EMARK

FAX (011) 222 3145

FONE PARA WALKMAN

Fone p/Walkman . . . .

OU
CHEQUE NOMINAL A EMARK
VALE POSTAL SOMENTE PARA AGÊNCIA CENTRAL CASO CONTRÁRIO SERÁ DEVOLVIDO.
Remetente:
Endereço:
Cidade
Estado:
Bairro
CEP
Emark
EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.
Rua General Osorio,185 (esquina com a Santa Efigênia)-CEP 01213-SP
Fone: (011) 2214779 - 2231153
CEP 01213
COLAR SELO

COLA

DOBRE AQUI

COLA

ESTE ENVELOPE É PARA USO EXCLUSIVO DO CATÁLOGO EMARK ELETRÔNICA
AUTORIZAÇÃO DE COMPRA

CÓDIGO	NOME DO PRODUTO	PREÇO	Quant.	SUB TOTAL

VALOR DO PEDIDO →
MAIS DESPESA DE CORREIO → 600,00
VALOR TOTAL DO PEDIDO →

Pedido Mínimo 4.000,00

ATENÇÃO
SÓ ATENDEMOS COM PAGAMENTO ANTECIPADO ATRAVÉS DE VALE POSTAL PARA AGÊNCIA CENTRAL - SP OU CHEQUE NOMINAL A EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

FAVOR PREENCHER EM LETRA DE FORMA

VALE POSTAL SOMENTE PARA AGÊNCIA CENTRAL CASO CONTRÁRIO SERÁ DEVOLVIDO.

— OU — CHEQUE NOMINAL A EMARK

COLA

Sintonizador FM II

Na Seção EMARK-EXCLUSIVO, costumeiramente apresentamos projetos que, embora já tenham sido comercializados na forma de KIT (pela Concessionária exclusiva, EMARK...) ainda não foram divulgados em Revista, com projeto e construção detalhados, no estilo em que o Leitor de APE está acostumado... Eventualmente também trazemos, via "EMARK-EXCLUSIVO", aqueles raros projetos que usam componentes um pouco mais difíceis (o que contraria a norma básica de APE...), que, porém, o Patrocinador se compromete a fornecer aos Leitores e Hobbystas, seja através de venda direta, em balcão, seja pelo Correio (através dos pedidos ou Cupons específicos, que sempre aparecem em APE...)

SINTONIZADOR DE FM II

SINTONIZADOR PARA A FAIXA DE FM COMERCIAL, DE FACÍLIMA CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO E UTILIZAÇÃO! NÃO REQUER NENHUM TIPO DE AJUSTE "SOFISTICADO" NEM INSTRUMENTAL DE CALIBRAÇÃO! NÃO USA TRANSFORMADORES DE F.I. (A PARTE SINTONIZADA CONSTA APENAS DE DUAS PEQUENAS BOBINAS, SEM NÚCLEO, FÁCEIS DE ENROLAR... EXCELENTE RENDIMENTO E SENSIBILIDADE! EM CONJUNTO COM UM SIMPLES MÓDULO DE AMPLIFICAÇÃO, FORMARÁ UM EXCELENTE E ECONÔMICO RECEIVER DE FM!

- **O PROJETO** - Graças ao Integrado TDA7000, o hobbysta, estudante, engenheiro ou técnico, pode agora construir ou desenvolver, com toda facilidade, um excelente sintonizador de FM, mono, com desempenho equivalente aos melhores **tunners** existentes no varejo (o Leitor/Hobbysta que acompanha APE assiduamente, já travou conhecimento com esse Integrado específico, através do RECEPTOR PORTÁTIL FM, mostrado em APE nº 8). O TDA7000 foi especialmente desenvolvido para a função, simplificando muito não só a montagem em sí (pela incrível redução no número de componentes, em relação a um circuito "tradicional") como também o ajuste e calibração! O TDA7000 contém, embutido em suas "entranhas", **todos** os estágios de um sintonizador de FM, incluindo os blocos completos de F.I., trabalhando em frequencia relativamente baixa (75 KHz), o que proporciona a eliminação de bobinas especiais, transformadores de F.I, etc. Com isso, o ajuste final é facílimo (praticamente inexistente...), resumido a um correto dimensionamento da bobina de sintonia! Na verdade, um simples conjunto externo de capacitores, corretamente dimensionado, "faz tudo", já que até as polarizações dos blocos internos do TDA7000 também são resolvidas "lá dentro"... O nível do sinal de aúdio na saída é mais do que suficiente para excitar diretamente qualquer módulo de amplificações de potência (a escolha do Leitor/Hobbysta permitirá completar um **receiver** com saída desde frações de watts, até centenas de watts!)

- **FIG. 1** - Diagrama esquemático do circuito. A configuração geral é extremamente simples (graças à presença "central" do TDA7000, conforme já explicado...): apenas duas bobinas (B1 e B2) que o Leitor realizará facilmente, sendo uma para o amplificador interno de RF (B2) e outra para o oscilador interno e conjugação com o conjunto externo de sintonia (B1). A sintonia é feita por capacitor variável mini, específico para a faixa de FM. O "resto" é formado por uma série de capacitores de boa qualidade (a maioria do tipo **plate**, mais alguns de poliéster...), cujos valores, de acordo com as tabelas e gráficos fornecidos pelo

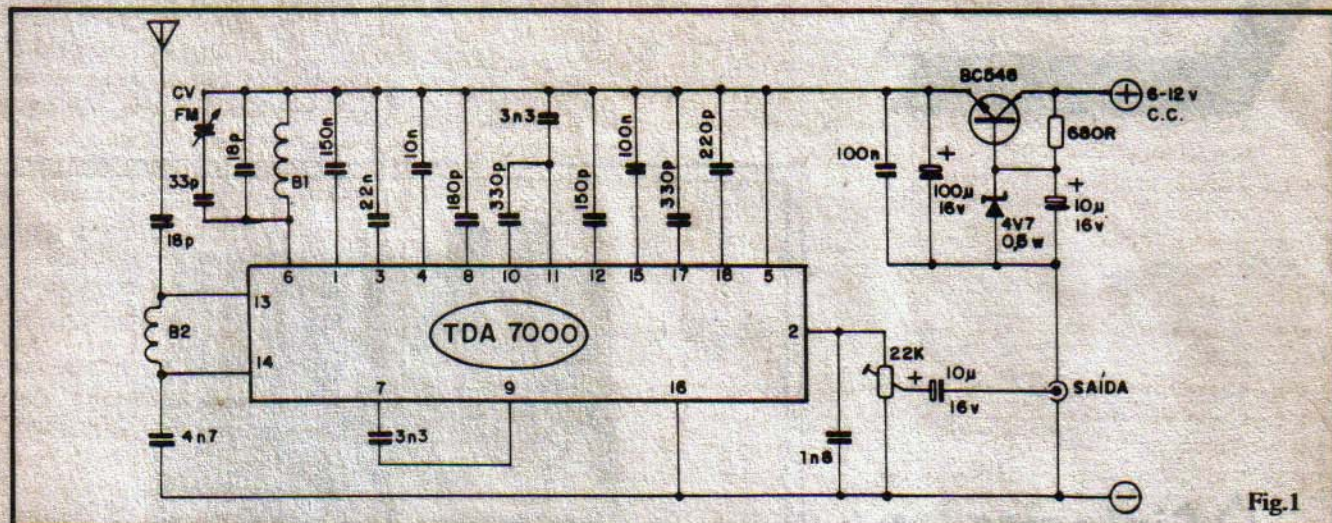



Fig.1

fabricante do Integrado, dimensionam o funcionamento dos diversos estágios internos do TDA7000. A saída de áudio é obtida diretamente do pino 2 do Integrado, dimensionada pelo **trimpot** de 22K (em paralelo com o capacitor de 1n8, que "capa" qualquer resíduo de oscilação ultra-sônica proveniente dos estágios internos e que tenham "sobrado" na saída do TDA7000...), cujo ajuste determina o nível do sinal de saída, adequando-o à entrada de amplificação à qual o SINTONIZADOR FM II (SINFM II, para simplificar...) for acoplado. A alimentação ideal para o TDA7000 situa-se entr 4,5 e 5V, obtida de forma estável e bem regulada, via arranjo com transístor BC548 e diodo zener (mais resistor de polarização e capacitores de filtro e desacoplamento) que permite ao circuito aceitar uma tensão geral de entrada (para alimentação) entre 6 e 12 volts, "casando" perfeitamente com a maioria das disponibilidades de tensão já existentes em outros módulos, ficando fácil por exemplo, "roubar" a alimentação dos posteriores estágios de amplificação, aos quais o SINFM II deva ser ligado (conforme veremos ao final do presente artigo...), uma vez que o consumo de corrente do módulo sintonizador, em sí, é muito modesto (até pilhas podem ser usadas, com boa durabilidade).

- FIG. 2 - Alguns componentes que merecem uma análise visual mais cuidadosa. O Integrado TDA7000 apresenta 18 pinos, que devem ser "contados" e identificados conforme mostra a figura (onde o componente é visto "por cima"). Quanto ao capacitor variável mini (aparência do dito cujo, na figura), embora a peça apresente três terminais, apenas **dois** deles serão usados (indicados pelas setas). Deve ser dada a preferência a variáveis que não tenham terminais muito curtos, para facilitar a acomodação na placa. Finalmente, ainda na fig. 2, temos os dados visuais para a confecção da duas bobinas, detalhados a seguir:

- B1 - São 5 espiras do fio de cobre esmaltado, apresentando um diâmetro interno de 3 mm. Usando como forma provisória aquele tubinho interno ("carga") de uma caneta esferográfica "BIC", dá certinho! Depois de enrolada e "desenformada", as espiras devem ser levemente "esticadas" de modo que a bobina assuma um comprimento total de aproximadamente 4 mm.
- B2 - São 2 espiras do fio de cobre, com um diâmetro interno de 0,8 cm. Pode ser usado, como forma provisória, um lápis comum. Depois de formada e retirada do lápis/forma, a bobina deve ter suas espiras levemente "esticadas", de modo a ficar com aproximadamente 2 mm de comprimento (se ela já não "saiu da forma" com esse tamanho...).

Nas duas bobinas devem ser deixadas "sobras" de fio para os terminais, medindo de 1 a 1,5 cm. Essas pontas devem ter seu esmalte raspado, para permitir a soldagem das bobinas à placa (ainda tem nêgo que "esquece" disso, e depois simplesmente **não consegue** fazer a "solda pegar" na conexão das bobinas).

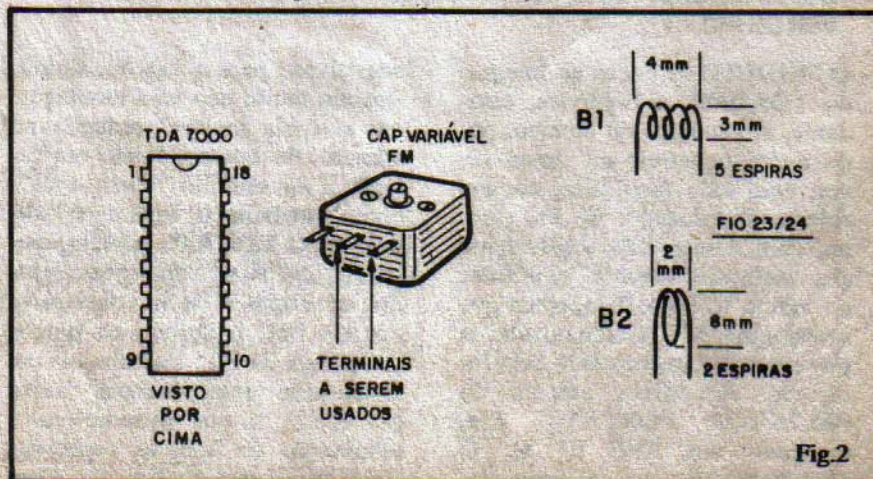



Fig.2

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado TDA7000 (específico, não admite equivalências).
- 1 - Transistor BC548 ou equivalente
- 1 - Diodo Zener de 4V7 x 0,5W
- 1 - Resistor 680R x 1/4 watt
- 1 - **Trim-Pot** vertical, mini, de 22K
- 2 - Capacitores (plate) 18pF
- 1 - Capacitor (plate) 33pF
- 1 - Capacitor (plate) 150pF
- 1 - Capacitor (plate) 180pF
- 1 - Capacitor (plate) 220pF
- 2 - Capacitores (plate) 330pF
- 1 - Capacitor (poliéster) 1n8
- 2 - Capacitores (plate)3n3
- 1 - Capacitor (plate) 4n7
- 1 - Capacitor (plate) 10n
- 1 - Capacitor (plate) 22n
- 1 - Capacitor (disco cerâmico) 100n
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (poliéster) 150n
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Capacitor variável para FM, mini (tipo TOKO ou equival.)
- 25- Cm. de fio de cobre esmaltado nº 22 a 24, p/confecção das bobinas
- 1 - Jaque tipo RCA (tipo "de painel")
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (5,9 x 5,6 cm.)
- 25- Cm. cabo blindado mono
- - Fio e solda para as ligações

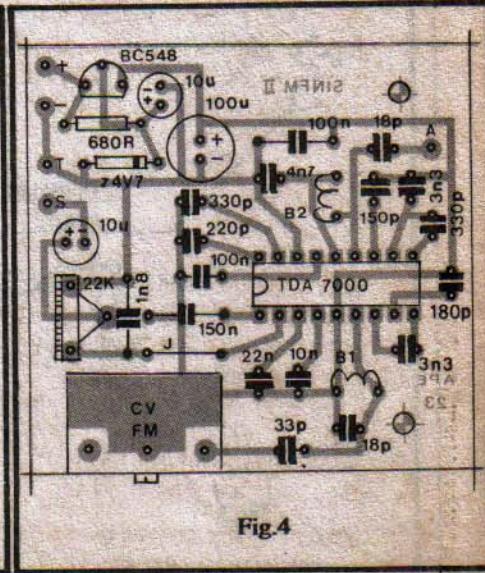
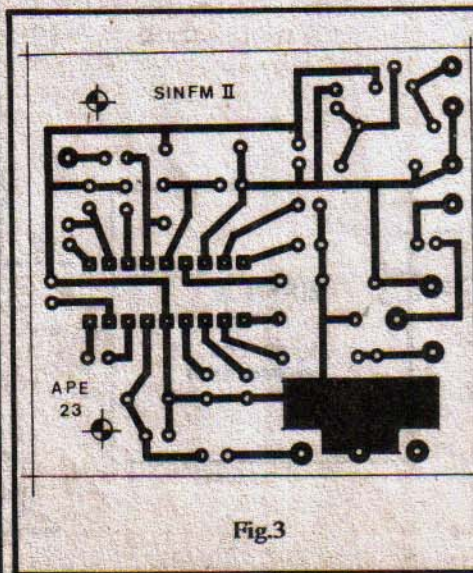
OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Antena telescópica pequena (até 25 cm.) - Opcionalmente também pode ser usado um simples pedaço de fio, como antena.
- 1 - **Knob** específico para o Capacitor Variável de sintonia
- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Esse item fica (inclusive quanto às suas dimensões) por conta do montador, devido às diversas acomodações e adaptações que o SINFM II pode receber.

- **FIG. 3** - Lay out do Circuito Impresso específico. Embora um pouquinho "intrincado", o desenho não é difícil, podendo ser facilmente reproduzido e confeccionado (a figura está em escala 1:1, tamanho natural, portanto...). Devem ser rigorosamente respeitadas posições e dimensões, caso contrário as peças não "casarão" com os furos, no momento das soldagens... Quem não quiser ter o trabalho de confeccionar a placa específica, pode sempre recorrer à aquisição de **todo** o conjunto de componentes, na forma de KIT (ver anúncio em outra parte da presente APE...), que inclui a placa prontinha, furada, protegida por verniz, e com o "chapeado" (diagrama de posicionamento dos componentes) demarcado em **silk-screen** pelo lado não cobreado). Em qualquer caso (placa pronta, vinda com o KIT, ou placa "feita em casa"...), o Leitor/Hobbysta que ainda não tiver muita prática em montagens deverá consultar atentamente às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, encarte permanente de APE (sempre lá nas primeiras páginas da Revista).

- **FIG. 4** - "Chapeado" da montagem (diagrama dos componentes já posicionados no lado **não cobreado** da placa). Atenção especial deve ser dedicada aos **componentes polarizados** (que exigem serem ligados numa posição única e certa - se forem "invertidos", o circuito não funcionará, e o próprio componente poderá sofrer dano...), quais sejam o Integrado, o transístor, o diodo zener e os capacitores eletrolíticos. Quanto aos demais componentes, o importante é respeitar os **valores**, em relação às **posições** que ocupam na placa. Quem ainda tiver dúvidas a respeito, deve consultar o TABELÃO APE (outro encarte permanente, junto às INSTRUÇÕES GERAIS, lá no começo da Revista...). Observar também o posicionamento das duas bobinas, cujas espiras devem ficar em situação perpendicular (uma em relação à outra bobina), evitando interações não desejáveis... Cuidado também para não "trocar" as posições das bobinas B1 e B2 (o circuito não funcionará, se isso ocorrer). Notar ainda que o **trim-pot** e o capacitor variável são montados "em pé" sobre a placa, devendo ambos (para um confortável acionamento) ter suas bases bem **rentes** à superfície do fenolite, para que fiquem bem "firmes". NÃO ESQUECER o único "**jumper**" (pedaço de fio simples, interligando duas pilhas), codificando na fig. 4 como "J" (logo acima da posição ocupada pelo capacitor variável). O corte das "sobras" de terminais e pontas de fio, pelo lado cobreado da placa, apenas deve ser feito **após** uma rigorosa conferência quanto às posições, valores, qualidade dos pontos de solda, etc.

Fig.3

Fig.4

- FIG. 5 - Conexões externas à placa. Observar com atenção os seguintes pontos: polaridade de alimentação (procure usar fio **vermelho** no **positivo** e fio **preto** no **negativo**, como é norma), ligação da antena (com fio simples), conexão do cabo blindado mono de "saída" (identificar corretamente o condutor "vivo" central, e a malha de "terra", inclusive quanto aos terminais do jaque RCA...) e posicionamento do capacitor variável (em pé, rente à placa, com o eixo de acionamento voltado "para fora"...).

- **ACABAMENTO** - Dependendo do tipo de acoplamento que o Leitor/Hobbysta pretenda dar ao SINFM II, alimentação a ser usada, etc., um "jeito" também específico de "acabar"o projeto será, eventualmente, necessário... Por exemplo: se for desejado um módulo sintonizador totalmente independente, basta agregar uma pequena fonte (de boa qualidade) capaz de fornecer de 6 a 12 volts C.C., bem filtrados, sob corrente desde 150 mA. Nesse caso, uma pequena caixa poderá abrigar o conjunto sintonizador/fonte, sobressaindo externamente apenas o **knob** para sintonia (acoplado ao eixo do capacitor variável mini), a chave "liga-desliga" (comando da alimentação, via **primário** da fonte) e o jaque RCA de **saída**... Se a própria alimentação puder ser "roubada" do módulo de amplificação (ou outro intermediário) ao qual o SINFM II vá ser acoplado, este tanto poderá ficar numa pequena caixa, interligada aos demais módulos pelos necessários cabos de alimentação e sinal, quanto poderá até ser "embutido" na caixa (desde que haja algum espaço "sobrante", lá...) do equipamento acoplado... Diversos tipos de caixas, inclusive padronizadas, se prestam ao encapsulamento do circuito do SINFM II, porém sugerimos o uso de **containers** plásticos, já que caixas metálicas, embora possam até proporcionar uma boa blindagem, costuma contribuir para o efeito de "desvio" da sintonia, quando a mão do operador se aproxima do conjunto, para acionar o **knob**. Falando em **knob**, este deverá ter dimensionamento apropriado para acoplamento ao eixo de acionamento do variável mini... Quanto **maior** for o círculo do **knob**, tanto mais fácil ficará a sintonia. Quem quiser um acionamento realmente profissional da sintonia, poderá (a partir de um pequeno "artesanato"...) dotar o sistema mecânico de um conjunto de polia e "barbante", que permitirá demultiplicar o giro do eixo variável, facilitando ainda mais a sintonia fina das emissoras...

- **FUNCIONAMENTO E ACOPLAMENTO** - Conforme já foi dito no início, o SINFM II precisa apenas de alimentação e de um módulo de amplificação (qualquer potência) para compor um excelente **receiver** de FM (tanto a sensibilidade, quanto a seletividade e a fidelidade do sinal sonoro final, são de ótima qualidade...). Entretanto, mesmo esse arranjo básico, permite algumas interessantes variações, conforme veremos na última figura:

- **FIG. 6** - Diagramas de blocos dos diversos acoplamentos sensíveis para o SINFM II.

- **6-A** - Arranjo básico: uma fonte (6 a 12 VCC x 150mA ou mais) alimenta diretamente o SINFM II e este entrega seu sinal de saída diretamente à entrada "auxiliar" de um amplificador mono (também pode ser usada a entrada específica de "sintonizador", que alguns amplificadores tem...). O nível do sinal de saída do SINFM II é alto, podendo excitar corretamente qualquer amplificador ou sistema comercial existente.

- **6-B** - Uma interessante variação: se nas linhas de alimentação naturais do amplificador acoplado existir uma tensão C.C. disponível, entre 6 e 12 volts, nada mais óbvio do que "roubar" essa ali-

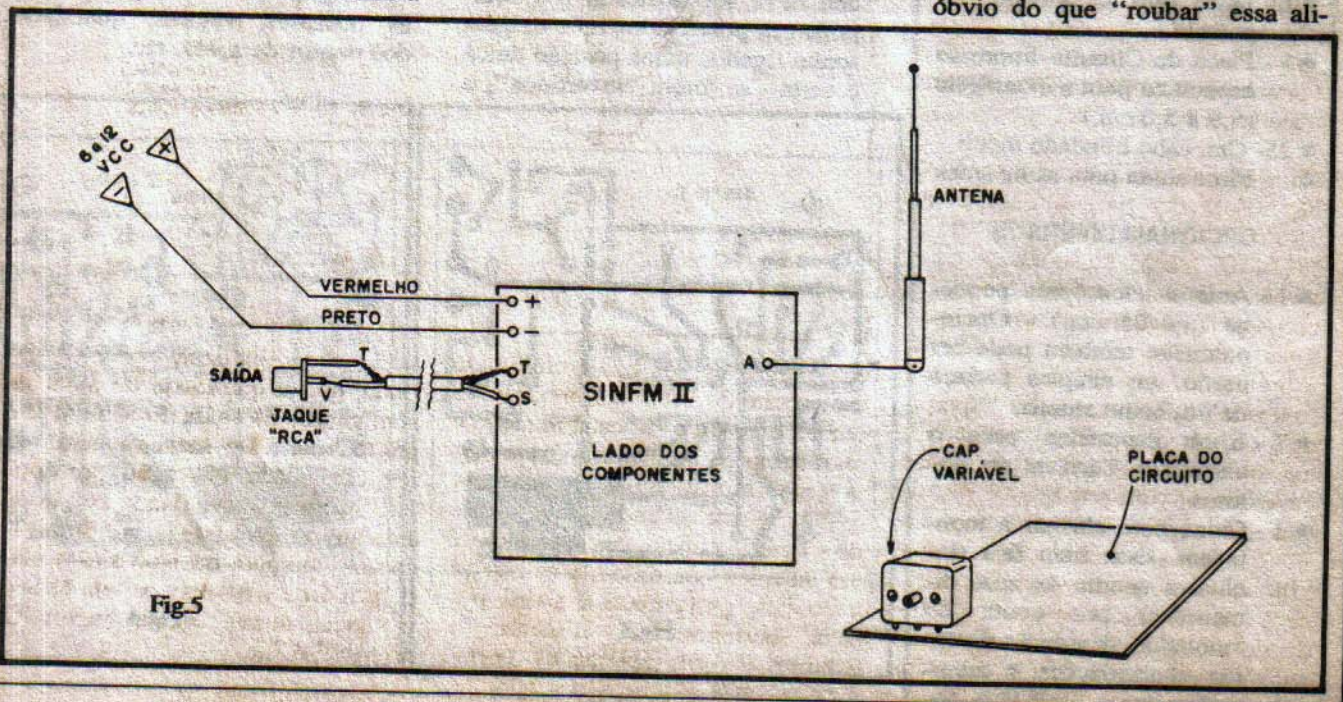
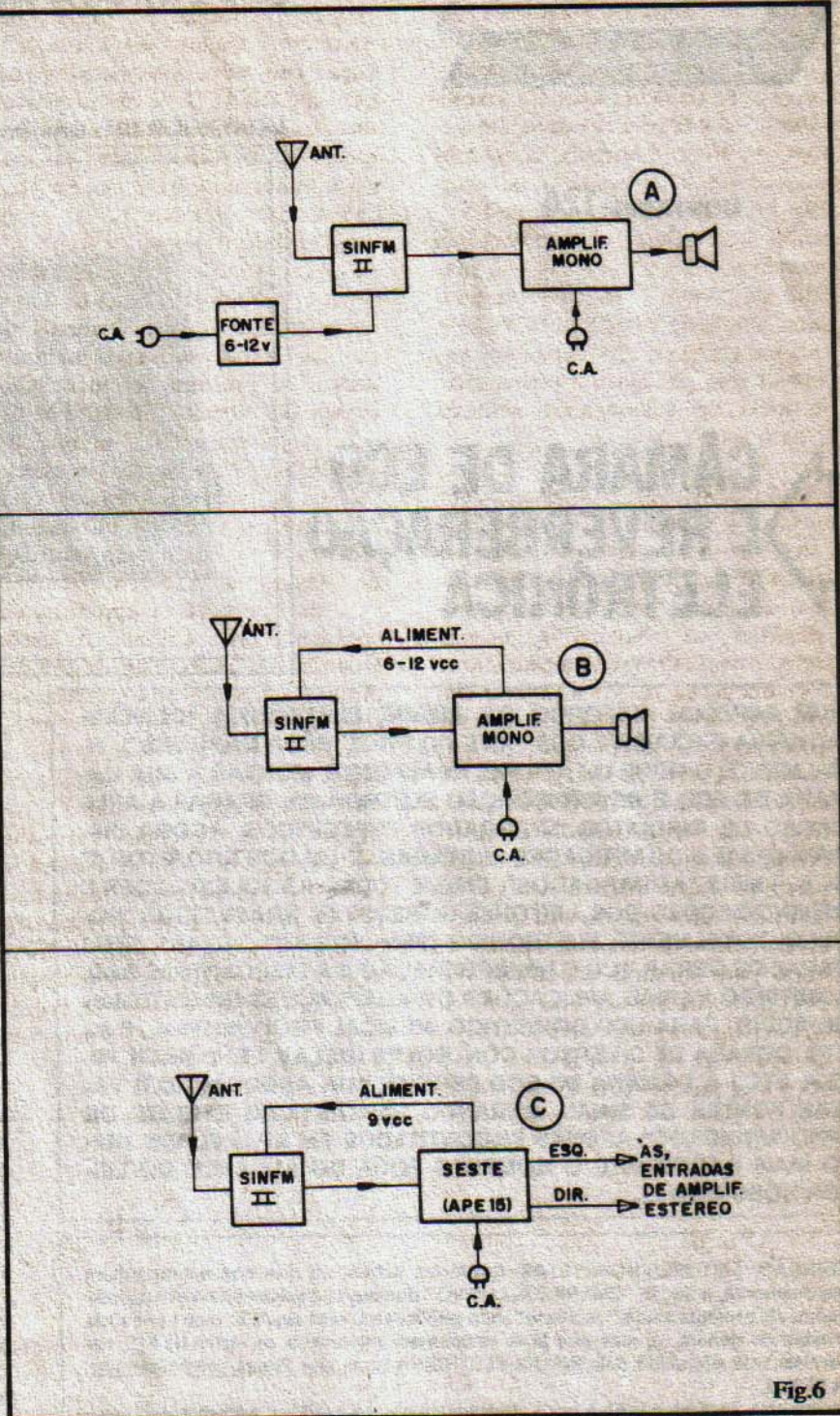



Fig.5

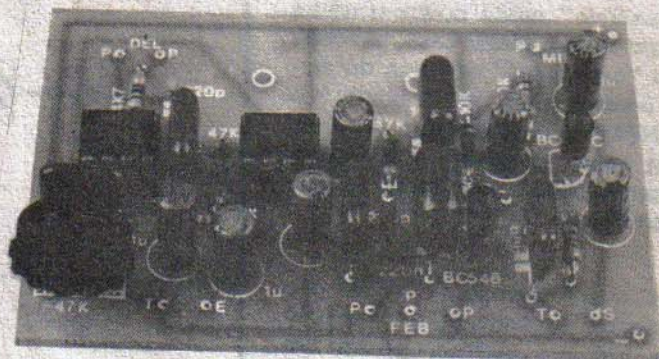
mentação diretamente para a energização do circuito do SINFM II! O sistema de regulagem, estabilização e filtragem incorporado ao circuito do SINFM II (transístor BC548 e componentes anexos - ver fig. 1) se encarregará de "limpar" essa alimentação, "puxando" muito pouca corrente nesse roubo. Nesse caso, havendo um "espacinho" na caixa do amplificador, para se "embutir" o SINFM II, teremos um **receiver** FM mono, compacto e fúncional, economizando uma fonte de alimentação!

- 6-C - O Integrado TDA7000 não permite, diretamente, a recepção de FM em estéreo, porém um simples "truque eletrônico", com a intermediação do SINTETIZADOR DE ESTÉREO ESPACIAL (SESTE, cujo projeto foi mostrado em APE 15, e cujo KIT encontra-se à disposição do Leitor/Hobbysta - ver anúncio), permitirá uma excelente simulação do efeito estéreo, já que o SESTE "abre" o sinal mono em dois canais, através de separação de faixas de frequência, mais um **delay** num dos canais, que acrescenta todo um "colorido" ao som! No caso, como a alimentação original do SESTE situa-se em 9 volts, ela pode perfeitamente ser "roubada" para energizar o SINFM II! Basta um módulo de potência estéreo, no "fim" do sistema, para formarmos um conjunto de fantástico desempenho...

Fig.6

Com as bobinas indicadas, o SINFM II deverá proporcionar plena cobertura da faixa de FM comercial (88 a 108 MHz), ao longo do acionamento do capacitor variável. Se ocorrer alguma dificuldade de sintonia nos extremos da faixa de FM, a bobina B1 poderá ser levemente "mexida" (um pouquinho "apertada" ou um pouquinho "esticada", até que as estações sejam todas captadas. O **trim-pot** de 22K permite a adequação do sinal de saída do SINFM II às necessidades e sensibilidade dos módulos de amplificação acoplados... Deve ser ajustado de modo a proporcionar um sinal suficiente, sem distorções. Um dos "segredos" da boa estabilidade do circuito do SINFM II é o fato de conter o módulo de estabilização e regulagem da alimentação, que evita sintonias instáveis... De qualquer modo, as necessidades de corrente do circuito são tão baixas, que até um simples conjunto de pilhas (4 pequenas, perfazendo 6 volts) poderá, perfeitamente, alimentar o SINFM II, em aplicações portáteis... Para finalizar, podemos garantir que a **qualidade** do sinal de som gerado na saída do SINFM II é muito boa... De maneira geral, se for constatada distorção perceptível, muito provavelmente as causas estarão ou no sistema de amplificação acoplado, ou num ajuste inadequado do **trim-pot**, ou, em última instância, numa sintonia imperfeita no SINFM II...

MONTAGEM 124 - CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA

MONTAGEM 124

CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA

NUM ESPECIAL ESFORÇO DA **EMARK ELETRÔNICA** (CONCESSIONÁRIA EXCLUSIVA DOS "KITS DO PROF. BÊDA MARQUES"), FINALMENTE O HOBBYSTA **PODE, REALMENTE**, MONTAR A SUA **CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA**, GRAÇAS À APLICAÇÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS ESPECÍFICOS, AGORA DISPONÍVEIS (EM QUANTIDADES **LIMITADAS**...)! UM DOS PROJETOS (E KITS...) MAIS "AGUARDADOS", ENTRE TODAS AS SOLICITAÇÕES E REIVINDICAÇÕES DOS LEITORES/HOBBYSTAS BRASILEIROS: MÓDULO, TOTALMENTE ELETRÔNICO (SEM "MOLAS", "FITAS", ETC.) CAPAZ DE GERAR **ECO** E **REVERBERAÇÃO** VIA DISPOSITIVOS **BBD**, ADMITINDO VÁRIAS APLICAÇÕES OU ADAPTAÇÕES EM SISTEMAS DE ÁUDIO, PARA USO DOMÉSTICO, MUSICAL PROFISSIONAL, **P.A.**, ETC. DOTADA DE DIVERSOS CONTROLES (**DELAY, FEED BACK, MIXER**, ETC.) A **CÂMARA DE ECO** PERMITE SUA ADEQUAÇÃO A VÁRIAS FONTES DE SINAL, GERANDO FANTÁSTICOS EFEITOS DE "PROFUNDIDADE" APENAS ENCONTRADOS EM APARELHOS MUITO MAIS CAROS (ATÉ O MOMENTO FORA DO ALCANCE DO LEITOR/HOBBYSTA...).

ATENÇÃO, LEITORES/HOBBYSTAS: Conforme sabem os que nos acompanham assiduamente, a Seção "EMARK-EXCLUSIVO" destina-se basicamentea divulgação técnica de projetos ainda "secretos", não publicados (nem em APE, nem em outras revistas do gênero...), mas que **já se encontram** disponíveis na forma de KIT, comercialmente oferecido pela EMARK-ELETRÔICA (uma das firmas patrocinadoras de APE...).
Assim, esta Seção é a ÚNICA onde, eventualmente, os projetos **podem** incluir componentes "não universais", mas que - por compromisso formal da dita patrocinadora - encontram-se (ainda que momentaneamente...) disponíveis, MESMO QUE SOMENTE NOS KITS! Os Circuitos Integrados específicos da CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA ("CEREL") ainda não estão presentes no Grande Varejo nacional, existindo contudo uma disponibilidade momentânea, em **pequena quantidade**, suficiente para o provimento dos KITS comercializados pela dita Patrocinadora! O Laboratório Técnico de APE desenvolveu a CEREL como um módulo tão "universal" quanto possível, dentro dos parâmetros fornecidos pelo próprio fabricante dos Integrados específicos, porém recomendamos ao Leitor/Hobbysta uma leitura **completa** e **atenta** à presente matéria, **antes** de dispor-se a construir o projeto, ou adquirir o KIT.

No campo da Acústica, chamamos de **reverberação** ou **eco** ao "encompridamento" de uma manifestação sonora, gerado pela reflexão num "espelho acústico" (uma parede, uma encosta de pedra, o fundo de um túnel ou caverna, etc.) que, "somada" a manifestação original, é por nós ouvida com uma certa defasagem de tempo... Assim, ao - por exemplo - assobiarmos junto à porta de entrada de um grande salão vazio, ouvimos o "nosso" próprio som (quase que imediatamente, transmitido pelos ossos da cabeça, e através do curto percurso de ar, entre nossa boca e nossos ouvidos...) e, uma fração de segundo depois, o "retorno" desse mesmo som, após ter refletido nas distantes paredes do salão... É "aquela sensação" de "distância" ou de "resposta" sonora, que chamamos de reverberação ou eco... Se a defasagem de tempo (entre o som "original" e a respectiva "resposta"...) for igual (ou maior...) a 1/10 de segundo, nossos ouvidos (e as zonas do nosso cérebro responsáveis pela audição...) conseguem "separar" as duas manifestações, com o que "sentimos o repeteco" (ALÔ... alô... alô...). Isso é o ECO... Já se a defasagem for inferior a 0,1 s, as duas manifestações, para o nosso sistema auditivo, se "emendam", numa espécie de "prolongamento" (ALÔôôôô...) ao qual denominamos REVERBERAÇÃO...

Esses efeitos acústicos de REVERBERAÇÃO ou ECO nos parecem bonitos e agradáveis, já que sugerem "grandes espaços", "salões imensos", "montanhas ou paredões naturais de pedra à distância", "grandes cavernas", essas coisas... A música, principalmente, soa mais agradável, mais "ampla e cheia", se o som natural dos instrumentos nos chega acompanhado da reverberação! Assim, faz tempo que os técnicos

Fig.1

em acústica e Eletrônica procuraram desenvolver "simulações" de tais efeitos, aplicáveis em estúdio, no benefício de gravações e atividades correlatas... Num passado mais ou menos recente, o eco ou reverberação artificiais eram obtidos através de complexos arranjos eletromecânicos, incluindo molas metálicas (que "esticavam" mecanicamente o percurso do som, para "dar tempo" suficiente à "resposta") ou ainda sistemas de fita magnética "sem fim", que recebiam o sinal através de uma cabeça gravadora e o devolviam posteriormente através de uma ou mais cabeças reprodutoras (condicionando-se então a "defasagem" pela própria distância entre as tais cabeças, e/ou pela velocidade de trânsito da fita magnética...).

Esses sistemas, embora funcionais, constituiam verdadeiros "trambolhos", já que sua implementação mecânica era inevitavelmente complexa... Felizmente, os avanços da moderna Eletrônica vieram socorrer os interessados, na forma de dispositivos de estado sólido (Circuitos Integrados) específicos, nos quais o som (após transformado em sinais puramente elétricos) é "transportado" através de uma fileira de reservatórios de carga elétrica, numa velocidade controlada externamente (através de um sinal de **clock**), de modo que podemos fazer tal percurso "demorar" **mais** ou **menos**, dentro de certa gama! Esses dispositivos de retardo eletrônico são chamados, muito propriamente, de BBD (**bucket brigade devices**), ou Dispositivos de Brigada de Baldes... Para quem não sabe, "Brigada de Baldes" era o jeito que os Bombeiros "pré-históricos" tinham para levar a água até o local de um incêndio, quando as mangueiras ainda não tinham sido inventadas: uma fila de homens - extendendo-se da beira do rio até o local do incêndio - ia passando baldes de água cheios, de um para outro, até "chegar lá", assegurando assim um fluxo constante d'água necessária ao apagamento do dito incêndio

Eletronicamente, um Circuito Integrado BBD faz "isso". Vai "passando", ao longo de uma "fila" interna, pequenas "fatias" ou "amostras' do sinal elétrico correspodente ao som, com o que (controlando simplesmente a velocidade desse "transporte"...) podemos retardar os sinais de modo que, ao serem "somados" com o sinal original (cujo percurso não foi "retardado") obtemos o tão desejado ECO ou REVERBERAÇÃO!

O circuito da CEREL usa um Integrado desse tipo, específico, trabalhando junto com o outro componente também especialmente desenvolvido para gerar o comando de "velocidade" (**clock**) do retardo! Com o auxílio de alguns outros componentes "tradicionais" (resistores, capacitores, transístores...), os sinais são dimensionados, a partir de vários controles, que permitem variar o retardo (**delay**), a realimentação do sinal(**feed back**), que é uma espécie de "re-reflexão", permitindo múlitplas defasagens, a mistura ou "soma" (**mixer**) do sinal original com o sinal defasado, etc. O módulo, então, pode ser considerado "universal" já que suas características permitem a intercalação do dito cujo entre diversos tipos de fontes de sinal, e diversos tipos de amplificadores finais (serão dados detalhes e exemplos...). Com um ajuste cuidadoso nos seus controles (e também nos dos módulos acoplados...) pode-se chegar a fantásticos efeitos, impossíveis de conseguir por outros meios "não naturais"... Só mesmo **ouvindo**, para "ver"...

CARACTERÍSTICAS

- Módulo eletrônico de REVERBERAÇÃO e ECO com Circuito Integrado BBD específico.
- Tamanho: compacto, permitindo fácil acoplamento ou instalação junto a outros equipamentos (sistemas de áudio, instrumentos musicais, etc.).
- Alimentação: 5 a 6 volts C.C. sob baixa corrente (pode até ser alimentado por pilhas), eventualmente "roubada" de outros equipamentos aos quais a CEREL vá ser acoplada (VER DETALHES ao final).
- Completa imunidade a fatores mecânicos externos (os sistemas antigos de reverberação, com molas ou fita magnética, são extremamente sensíveis a ruídos ou vibrações mecanicamente impostas ao sistema).
- Controles: um de ajuste (BIAS ou "corte") para adequação do nível do sinal manejado às polarizações do Integrado BBD, por **trim-pot**, e três outros acessíveis por potenciômetros, para o **DELAY** (retardo ou **clock**), o **FEED BACK** (realimentação para multiplicidade do efeito) e o **MIXER** (determinando a profundidade do efeito, via mistura do sinal original com o sinal retardado...).
- ENTRADA: uma, de impedância média e aceitando sinais de nível também médio (máximo 0,3V), bastante "universal", portanto. Mesmo fontes de sinal de impedância baixa ou alta, poderão excitar a CEREL, ainda que com alguma queda no rendimento geral do sistema.
- SAÍDA: uma, de baixa impedância e alto nível, compatível com a sensibilidade de entrada da maioria dos módulos amplificadores de potência normais.
- INSTALAÇÃO: muito fácil, admitindo inúmeras variações e/ou adaptações e aceitando "reforços" (ênfases) prévios ou posteriores (através de circuitos especialmente projetados) e/ou **filtros** também específicos, prévios ou posteriores (DETALHES ao final).

O CIRCUITO

A fig. 1 mostra o esquema da CEREL (cuja simplicidade se deve justamente ao uso dos Integrados específicos). Esse mesmo circuito, com as mesmas funções, se desenvolvido a partir de componentes discretos, mais Integrados convencionais, ficaria "do tamanho de um bonde", já que deveria ser composto a partir de dezenas de Integrados e centenas de componentes discretos e passivos!

Na configuração da CEREL, contudo, o sinal aplicado a entrada "E" do

circuito é diretamente encaminhado ao pino de recepção ("começo da fila de baldes") do integrado BBD código MN3207. Este é um dispositivo altamente específico, contendo nada menos do que 1024 estágios ("baldes"), podendo manejar e proporcionar **delay** em sinais analógicos, sob baixa tensão e baixo ruído. As células internas (1024) do MN3207 são formadas por transístores MOS que chaveiam pequenos capacitores de armazenamento. Esses transístores internos precisam de uma polarização muito precisa, de modo a situá-los no melhor ponto da "curva", para aceitação dos sinais sem distorções ou cortes. Para tanto, o **trim-pot** de 47K, mais o resistor fixo de 47K, permitem aplicar ao pino (3) de entrada, a conveniente pré-polarização (desacoplada pelo eletrolítico de 10u). Esse é um ajuste do tipo "semi-fixo", que eventualmente, deverá ser refeito para cada tipo de sinal aplicado (em relação ao nível médio de tensão desse sinal).

Para determinar (e ajustar) com precisão a velocidade com que os "baldes" de carga são "levados" ao longo da "fila" interior do MN3207, precisamos de um fornecedor de tempos, ou pulsos regularmente espaçados... Isso é fornecido pela ação do outro Integrado específico (recomendado pelo fabricante para trabalho em conjunto com o MN3207), o MN3102. Este não passa de um arranjo oscilador com saídas complementares (em contra-fase) rigorosamente simétricas, manifestadas nos seus pinos 4 e 2 (e encaminhadas às entradas específicas no 3207, via pinos 2 e 6, respectivamente). Aos pinos 5-6-7 do 3102 estão acoplados os resistores e capacitores externos determinadores da própria frequência de **clock**: resistor de 4K7, potenciômetro de 220K e capacitor de 220p. Através do potenciômetro, a velocidade dos pulsos pode ser ajustada em larga faixa, lembrando sempre que quanto **menor** for a frequência, mais lenta será a transferência dos "pedaços" de carga, representativos do sinal, ao longo da "fila de baldes" do BBD. Uma transferência mais lenta, por sua vez, determinará **maior** defasagem, no tempo, entre o sinal original e o sinal retardado (o ECO ou REVERBERAÇÃO ficam "mais longe", mais destacados). Existe, porém, um limite técnico para essa "lentidão", já que a faixa passante de frequências através do BBD limita-se a um máximo de 1/3 da frequência fundamental do **clock** (se isso não for observado, severas distorções ocorrerão no sinal manejado). É bom lembrar, então, desde agora: quanto mais "destacado" for o efeito de reverberação ou eco, **maior** será a inevitável distorção imposta ao sinal (disso NÃO SE PODE FUGIR!).

O Integrado MN3102 também contém, internamente, um dimensionador de tensões específicas de polarização para o "companheiro" (3207), enviadas do pino 8 do primeiro para o pino 4 do segundo (desacoplamento feito pelo eletrolítico de 4u7). Notar ainda que a alimentação do 3102 (pinos 1 e 3) também recebe um desacoplamento, via capacitor de 47n. O Integrado 3207 recebe sua alimentação geral via pinos 5 e 1.

Nos pinos 7 e 8 do 3207 temos então o sinal já retardado (numa defasagem dependente do "comprimento" da linha de "baldes" e da frequência de comando imposta pelo 3102 e regulada pelo potenciômetro de 220K...). O sinal aí se manifesta em contra-fase, com suas amostras ou segmentos "gangorrados" entre os dois pinos de saída. Isso permite que somando-se os dois sinais, a forma de onda original seja recomposta com razoável fidelidade (porém "encavalada", sobreposta à frequência de **clock**). Um resistor de 47K serve como carga para a saída do 3207, enquanto que um capacitor de 10n já "desvia para a terra" uma boa parte da frequência de **clock**, fazendo uma pré-limpeza do sinal. Em seguida, encaminhado pelo capacitor de 1u, o sinal retardado é então submetido a uma rigorosa filtragem (resistor de 47K mais capacitores de 1n e 220p) "passa baixas", de modo a varrer, tanto quanto possível, a frequência fundamental do **clock** "encavalada".

O sinal é então distribuído para duas funções. Numa delas, via potenciômetro de 100K, é aplicado a um pequeno amplificador/reforçador transistorizado (BC548), cuja saída (coletor do BC548) é **reaplicada** à entrada do BBD (pino 3 do 3207) através de um capacitor de 100n. O transístor, assim (polarizado em **base** pelo resistor de 470K e em **coletor** pelo de 10K) "devolve" parte do sinal (dependendo do ajuste do potenciômetro do FEED BACK) para ser novamente retardado, proporcionando um "esticamento" e uma multiplicidade no efeito, que ganha **muito** em profundidade e realismo (quando ouvimos o eco num grande salão, estamos na realidade sentindo **vários** "retornos" e "reflexos" do som, "indo e vindo" entre as distantes paredes, e não **uma** única e "seca" resposta!).

No outro "caminho", o sinal é encaminhado (via capacitor de 1u) ao transístor BC549C (**buffer** de saída), polarizado pelo resistor de 330K e com seu **emissor** "carregado" pelo resistor de 10K, do qual (através de outro capacitor de 1u) recolhemos o sinal final, em "S". Um capacitor de 10n, "aterrando" a entrada desse último amplificador transistorizado, faz uma derradeira remoção de altas frequências, no intuito de bloquear a passagem ruidosa da frequência fundamental do **clock**.

Observem agora o "caminho alternativo" oferecido ao sinal, entre a entrada de todo o sistema (pino 3 do 3207) e a saída (**emissor** do BC549C), através do potenciômetro de **MIXER** (470K) em série com o capacitor/isolador de 1u... Esse arranjo permi-

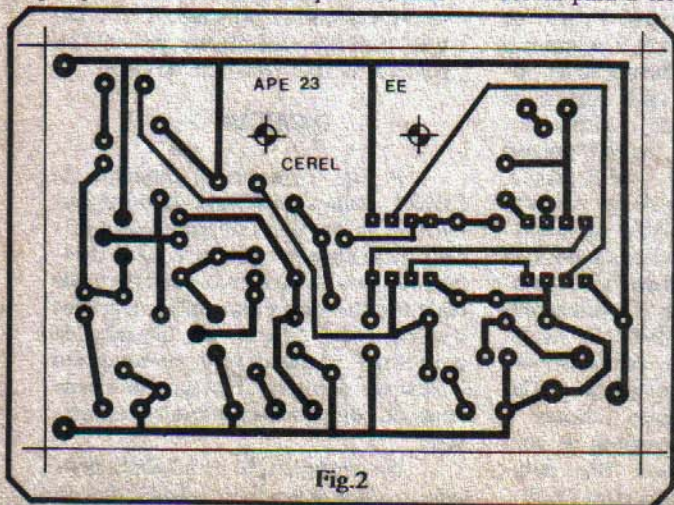



Fig.2

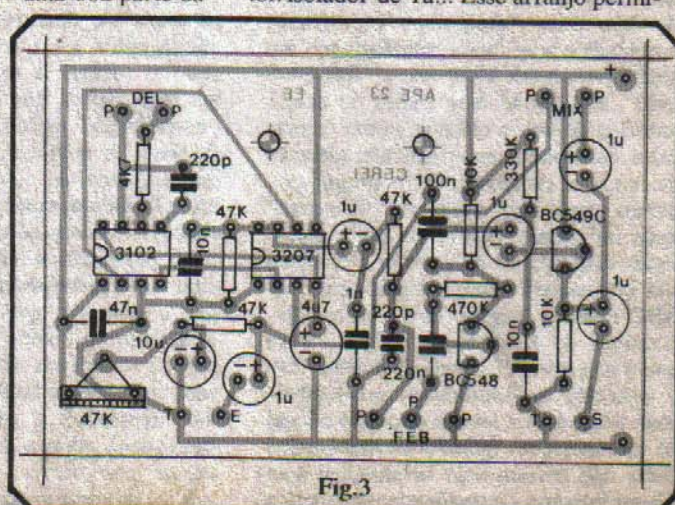



Fig.3

te (dependendo do ajuste dado ao respectivo potenciômetro) misturar o sinal original sem retardo) aos sinais já processados pelo BBD (devidamente "delayados" e "feedbackados" pelos demais arranjos do circuito...). Essa mistura nos possibilita determinar a profundidade dos efeitos, bem como destacar à vontade os sinais originais e retardados, atingindo assim uma sonoridade que nos agrade!

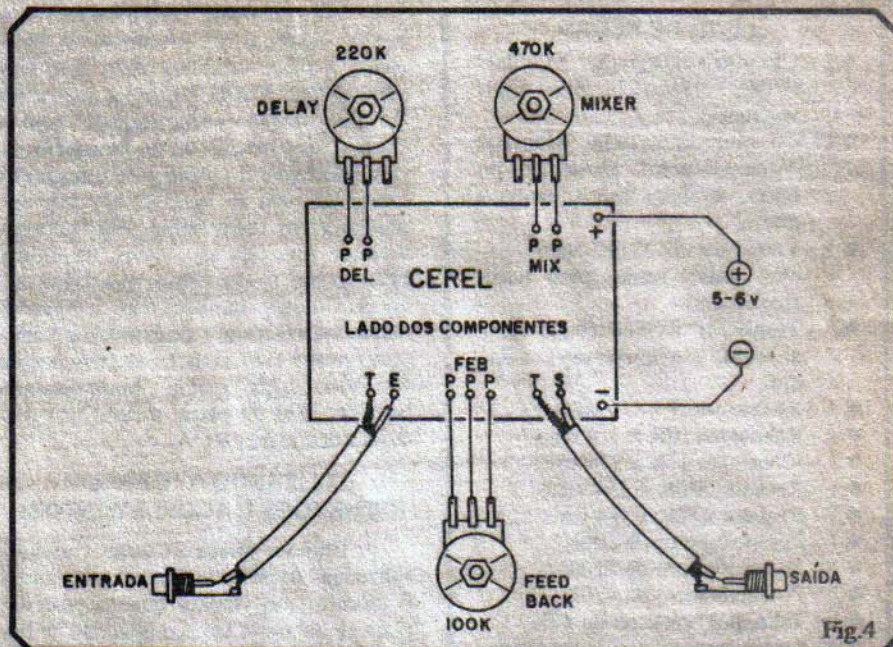
Com um correto ajuste no BIAS (corte), via **trim-pot** de 47K, sinais relativamente débeis podem ser aceitos pelo BBD, sob uma impedância média. Entretanto, sinais de nível mais elevado (desde que não ultrapassem 0,3V são melhor manejados pelo sistema...). Na saída final, os sinais se apresentam com bom reforço e nível, sob impedância relativamente baixa (puxados, que são, do **emissor** do **buffer** final), com o que seu acoplamento direto a módulos amplificadores de potência universais não apresentará problemas de "casamento".

A alimentação geral fica em 5 e 6 volts C.C., sob modestos requisitos de corrente, com o que até pilhas podem ser usadas. No final do presente artigo daremos uma sugestão prática para "roubar" a alimentação para a CEREL de outros módulos (pré-amplificador, amplificador de potência, etc.) aos quais o dispositivo vá ser acoplado...

OS COMPONENTES

Tirando-se os dois Integrados altamente específicos (e que **não aceitam** substituições ou equivalências, no caso...) MN3207 e MN3102, o "resto" é resto... Transístores, capacitores, resistores e potenciômetros são todos comuns, em valores e códigos facilmente encontráveis. Entretanto, conforme ENFATIZADO e AVISADO com veemência no início do presente EMARK/EXCLUSIVO, **ninguém** deve tentar a construção da CEREL sem **antes** assegurar-se da possibilidade de adquirir os Integrados! Devido a momentânea disponibilidade em **baixa quantidade**, a Concessionária Exclusiva se dispõe a oferecer tais integrados unicamente "dentro" dos KITs (conjuntos completos de componentes, incluindo placa específica e instruções) autorizados da CEREL... Entretanto, pode ser que o Leitor/Hobbysta encontre tais Integrados no Varejo... Nesse caso, basta obter os demais componentes, confeccionar a placa específica e "meter o pau na máquina"...

A MONTAGEM

A fig. 2 mostra o **lay out**, em tamanho natural (para "copiagem" direta, portanto...) da placa específica de Circuito Impresso da CEREL. Tamanhos, posições e padrões devem ser rigorosamente respeitados, evitando assim problemas na hora da acomodação e soldagem dos componentes. A confecção não é difícil (a placa é compacta e pouco densa, em termos de **lay out**) desde que o Leitor/Hobbysta tenha os materiais necessários (e já tenha praticado, com a construção anterior de uma ou duas placas específicas...).

Antes de iniciar qualquer outro procedimento, o Leitor/Hobbysta deve consultar com atenção os dois **importantes** ENCARTES PERMANENTES de APE: o TABELÃO e as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS... Todos os conselhos, "dicas" e informações contidos em tais ENCARTES são de **extrema** importância para o êxito de qualquer montagem, portanto, não "vacilem" (só ficam "dispensados" dessa leitura, os Leitores realmente veteranos e bem tarimbados...).

A montagem, propriamente, está visualizada no "chapeado" (fig. 3) que mostra a placa pelo seu lado **não cobreado**, todas as peças devidamente posicionadas. ATENÇÃO às posições dos Integrados e transístores e às polaridades dos vários capacitores eletrolíticos (qualquer inversão no posicionamento desses componentes, poderá arruinar o funcionamento da CEREL, além de causar eventuais danos ao próprio componente - notadamente quanto aos Integrados...).

Conferir tudo ao final (valores, posições, códigos, polaridades) para só

Fig.4

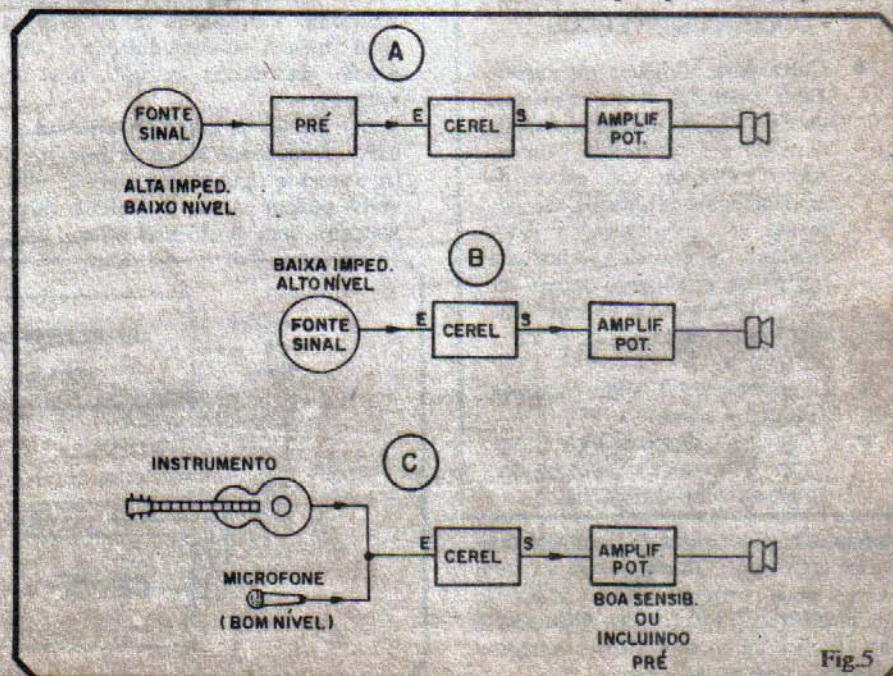



Fig.5

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado MN3207 (BBD, específico, sem equivalências).
- 1 - Circuito Integrado MN3102 ("companheiro" específico do BBD, também sem equivalências).
- 1 - Transístor BC549C (alto ganho, baixo ruído, para baixa frequência).
- 1 - Transístor BC548 (baixa frequência, uso universal em áudio).
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4 watt
- 2 - Resistores 10K x 1/4 watt
- 3 - Resistores 47K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 330K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 470K x 1/4 watt
- 1 - Potenciômetro de 100K
- 1 - Potenciômetro de 220K
- 1 - Potenciômetro de 470K
- 1 - **Trim-pot** (vertical) de 47K
- 2 - Capacitores (disco cerâmico ou plate) 220p
- 1 - Capacitor (poliéster) 1n
- 2 - Capacitores (poliéster) 10n
- 1 - Capacitor (poliéster) 47n
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (poliéster) 220n
- 5 - Capacitores (eletrolíticos) 1u x 16V (ou tensão maior)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 4u7 x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 2 - Jaques RCA (p/Entrada e Saída da CEREL)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (7,8 x 5,3 cm.)
- - 50 cm. de cabo blindado mono
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- Caixa para abrigar a montagem. Item opcional, já que o módulo da CEREL, em muitos casos, poderá ser até "embutido" em espaços sobrantes nas caixas de equipamentos acoplados. Se desejada uma configuração independente ao projeto, alimentado por pilhas, o conjunto poderá ser acomodado num **container** "Patola" mod. PB112 (12,3 x 8,5 x 5,2 cm.)
- - Suporte para 4 pilhas pequenas (ver item acima)
- - Cabagens, plugues, jaques, etc. para interconexão com os demais módulos do sistema.

então cortar as sobras de terminais, pelo lado cobreado. Observar que existem várias ilhas periféricas (junto às bordas da placa) codificadas... Elas destinam-se às ligações de componentes e cabagens externas, detalhadas a seguir...

As (também importantes) conexões externas encontram-se na fig. 4 (onde a placa continua vista pelo lado **não cobreado**). ATENÇÃO à polaridade da alimentação (recomenda-se usar a "velha" codificação de fio **vermelho** para o **positivo** e fio **preto** para o **negativo**. Observar bem as ligações aos três potenciômetros (bem como seus valores), notando que eles são vistos, na figura, **pela frente** (todos observado pelo eixo...). Cuidado também com as ligações blindadas aos jaques de Entrada e Saída, observando com atenção as posições do fio "vivo" e da "malha", tanto nas respectivas ilhas da placa, quanto nos terminais dos jaques RCA.

UTILIZANDO A "CEREL" (CONEXÕES E ACOPLAMENTOS)

Embora razoavelmente "universalizadas" (dentro da filosofia de manter o circuito tão versátil quanto possível, mais ainda assim "descomplicado" e baseado em poucos componentes...), as características da CEREL têm seus limites e parâmetros, dentro dos quais melhor desempenhará seu trabalho... A figura 5 dá algumas "dicas" e orientações quanto ao acoplamento da CÂMARA DE ECO aos **outros** módulos de um sistema de áudio. Vamos conversar sobre cada opção:

- 5-A - Se a fonte de sinal for de impedância alta e o nível for muito baixo (alguns poucos milivolts RMS) será conveniente a intercalação de um PRÉ-AMPLIFICADOR entre tal fonte e a CEREL. Se isso não for feito, embora a CEREL possa até manejar os sinais fornecidos, a relação sinal/ruído será desvantajosa, com o nível da fundamental do **clock** eventualmente sobrepondo-se ao próprio sinal (haverá sobremodulação e distorção inaceitáveis na saída final do sistema).
- 5-B - Fontes de impedância média ou baixa, fornecendo sinais de bom nível (tipicamente algumas centenas de milivolts) podem excitar a CEREL diretamente, sem problemas. Com isso, tanto o nível de ruído, quanto da distorção ou sobremodulação finais, ficarão bastante reduzidos, proporcionando a melhor qualidade sonora na saída geral do sistema.
- 5-C - Conexão direta de instrumentos musicais ou microfones (desde que tais dispositivos apresentem um **bom** sinal de saída) é possível em alguns casos. Nessas circunstâncias, convém que o amplificador final (de potência) seja dotado de boa sensibilidade, incluindo pré-amplificação e - de preferência - também sistemas de equalização tonal capazes de "mascarar" os ruídos, modulações ou a presença do **clock** fundamental. Se tais condições não forem cumpridas, então convém adotar a configuração mostrada em 5-A.

UM "BAITA" ECO...

Embora o módulo básico da CEREL, tendo em vista seus sistemas de FEED BACK e "mixagem" possa proporcionar REVERBERAÇÃO/ECO **diretos** na sua saída, posteriormente manipulados por amplificador de potência único, convencional, existe um arranjo opcional capaz de proporcionar realmente um "baita" ECO (feito um nêgo gritando no meio das ruínas de Machu Pichu, essas coisas...).

O arranjo, mostrado em blocos na fig. 6, necessita de um amplificador auxiliar, cuja potência pode ficar em torno da **metade** daquele existente no amplificador principal, normal do sistema... O sinal é então recolhido na própria saída de alto-falante do amplificador principal, via rede resistiva formado pelos dois componentes de 1K, aplicado à Entrada da CEREL... A Saída da CEREL deve se acoplada ao tal amplificador auxiliar (este dotado dos seus próprios alto-falantes...).

Dependendo da distância física real entre o(s) alto-falante(s) do amplificador principal e auxiliar, mais os ajustes de DELAY, FEED-BACK e MIXER (na CEREL), essa configuração proporciona um ECO realmente fantástico e "longinquo", impossível de se obter nas configurações sugeridas na fig.

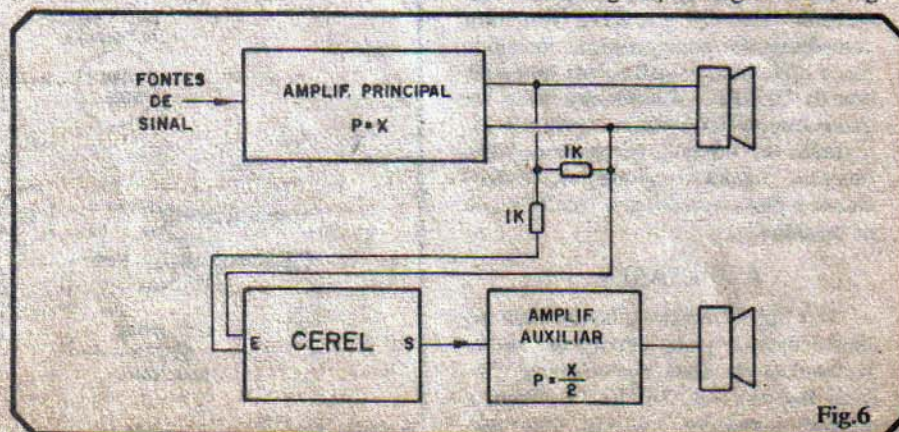



Fig.6

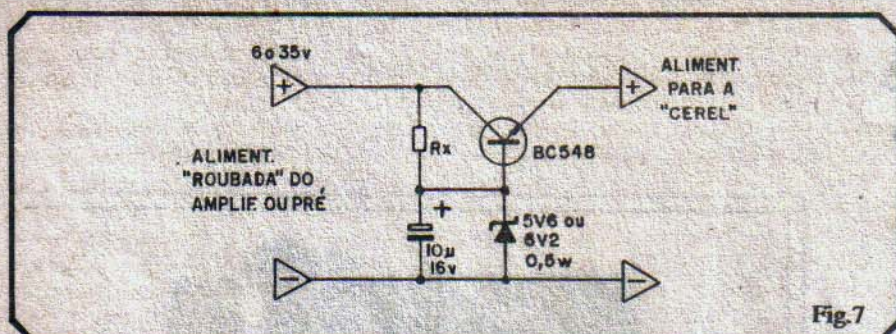



Fig.7

5! A voz humana, nesse sistema, ressoa no efeito "catedral" ou efeito "caverna", de forma bastante impressiva!

AJUSTES E ADEQUAÇÕES

Sintetizando: à Entrada da CEREL podem ser acoplados sinais dentro de certa faixa de níveis (aproximadamente desde 30mV até 300mV), provenientes de fontes com impedâncias não muito "radicais". À Saída da CEREL, entradas de amplificadores de potência (ou módulos de equalização e controle) de sensibilidade boa ou média, podem ser ligadas. Lembramos, contudo, que corretos e cuidadosos ajustes em **todos** os módulos do sistema refletem-se no desempenho geral do arranjo, em termos de ganho, volume e faixa tonal (e também na "proteção" contra ruídos ou distorções).

Os ajustes da CEREL, propriamente, embora um tanto críticos e "estreitos", não são complicados:

- Inicialmente, aplicado o sinal e com a CEREL alimentada e intercalada como sugere a fig. 5, colocam-se **todos** os ajustes em suas posições **médias** (**trim-pot** e potenciômetros).
- Colocando previamente os ajustes da fonte de sinal e do amplificador de potência nos pontos costumeiros (níveis, volumes, equalizações, etc.), o **trim-pot** de BIAS (CORTE) deve ser cuidadosamente regulado para que o sinal "passe", sem cortes ou distorções excessivas. Esse ajuste é crítico, já que, nas suas posições extremas, o **trim-pot** bloqueará totalmente a passagem do sinal.
- Obtida a "passagem" do sinal, com mínimo de distorção, retornar aos ajustes da fonte de sinal e amplificador final, recompondo os níveis costumeiros de ganho, volume, equalização, etc.
- Atuar, então sobre os potenciômetros de FEED BACK e MIXER da CEREL, buscando a profundidade e intensidade desejadas para o efeito sonoro.
- Finalmente, atuar sobre o controle de DELAY da CEREL, ajustando a "distância" da REVERBERAÇÃO ou ECO, notando que em suas posições mínimas, a "distância" da REVERBERAÇÃO ou ECO é "curta", porém o sinal "passa" com distorção mínima, mas nos ajustes máximos desse potenciometro, embora o ECO fique mais ressaltado e "distante", a distorção também aumenta, devido à inevitável presença da frequência fundamental de **clock**, encavalada ao sinal, e que "desce" a níveis de frequência difíceis de ignorar, auditivamente...

CONSIDERAÇÕES SOBRE DISTORÇÃO, RUÍDO E EQUALIZAÇÃO

Unidades totalmente eletrônicas, de ECO e REVERBERAÇÃO (embora não apresentem os problemas de sensibilidade a vibrações mecanicamente impostas ao sistema) são inerentemente introdutoras de ruídos e distorções, além de "redutoras" da faixa tonal passante. Jamais pode ser esperada uma fidelidade ou equalização tão perfeitas quanto as obtidas com o funcionamento de um sistema de áudio **sem** a Unidade de **Delay** com BBD! Isso é absolutamente incontornável (salvo em equipamentos caríssimos, de estúdio, que trabalham com filtros sintonizados de elevado "Q" e outras "mumunhas").

É inevitável, portanto, um nível substancial de distorção, algum ruído ou interferência (oriundos do próprio **clock** do sistema), corte de agudos e estreitamento da faixa tonal. Grande parte dessas deficiências inerentes pode ser corrigida ou atenuada através de correto e cuidadoso dimensionamento e ajuste dos **outros** módulos do sistema (pré-amplificador, amplificador de potência, equalizadores, etc.), porém "alguma coisa" sempre "sobra"...

Entretanto, o efeito "psicológico" da reverberação/eco é **tão marcante** que, na prática, "cobre" ou "esconde" tais deficiências, já que o que "impressiona" realmente o ouvinte é o **retardo** do sinal e a sensação de ambiente de grandes dimensões ou de "som refletido" na distância.

Através do controle de DELAY (**clock**) podemos praticamente eliminar esses probleminhas de fidelidade, fazendo com que o **clock** trabalhe em frequência a mais elevada possível (permitindo assim uma maior faixa passante e menor "audibilidade" da fundamental do **clock**, situada, então nos limites do ultra-som...). Contudo, nesse caso, o **delay** se tornará mínimo (pouco retardo), com o que o efeito de reverberação/eco fica praticamente anulado ou muito tênue! A única saída prática para tal problema seria "enfileirar-se" muitas unidades BBD (o que, entretanto, elevaria os custos dos sistemas a patamares "assustadores"...).

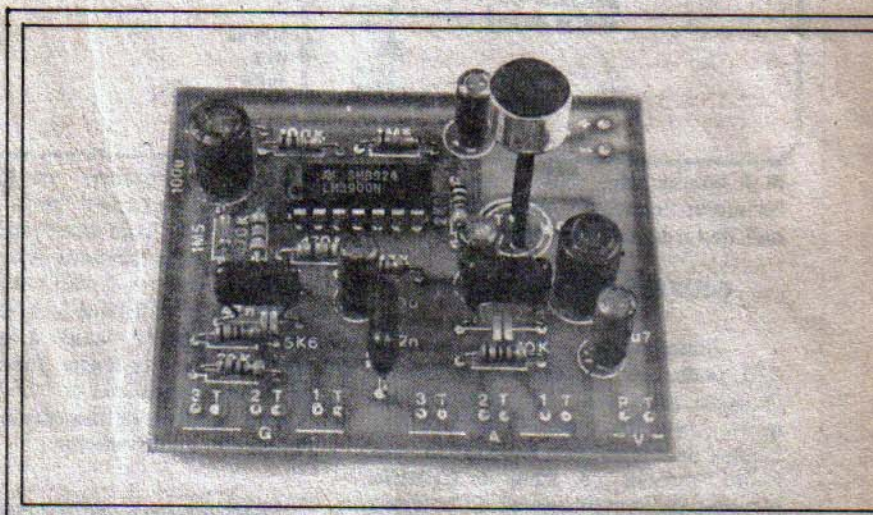
Notem ainda que sinais com "ataque" e "decaimento" rápidos (tipicamente a VOZ...) funcionam melhor com a CEREL! A voz, com sua faixa tonal naturalmente estreita, centrada nos **médios**, adequa-se perfeitamente aos circuitos com BBD! Também os modernos instrumentos musicais eletrônicos, em cujo desempenho uma certa dose de distorção "controlada" é até desejável, se dão muito bem com a CEREL (desde que acoplados de acordo com os arranjos sugeridos na fig. 5).

FONTE OPCIONAL

O módulo básico da CEREL pode, perfeitamente, ser alimentado por 4 pilhas pequenas num suporte (solução ótima para portabilizar ao máximo a unidade, ou até "embuti-la" em instrumentos musciais, por exemplo...). Conforme já mencionado, contudo, existe uma prática solução para a dita alimentação, quando a CEREL for acoplada a outros módulos (como é frequente...). Basta usar o circuitinho mostrado na fig. 7, que permite o "roubo descarado" da energia, diretamente das fontes de alimentação desses outros módulos! Se a tal alimentação situar-se entre 6 e 35 volts, basta adequar o valor do resistor RX, de acordo com a Tabelinha a seguir (obviamente, se a alimentação "furtada" for de 6 volts, o circuitinho da fig. 7 nem precisará ser intercalado...).

Tensão no Módulo "furtado"	Valor de Rx
9V	470R
12V	1K
15V	1K2
18V	1K5
25V	2K2
35V	3K3

Finalizando, recomenda-se, em instalações "permanentes" da CEREL em sistemas de áudio, que seja incorporado um chaveamento, capaz de introduzir ou retirar a Unidade do sistema, proporcionando assim, de maneira simples, desempenho com ou sem REVERBERAÇÃO/ECO, ao "gosto do freguês"...

Captador Eletrônico p/Violões

MÓDULO DE "ELETRIFICAÇÃO" PARA VIOLÕES ACÚSTICOS COMUNS, DOTADO DE GRANDE SENSIBILIDADE (CAPTAÇÃO POR MICROFONE DE ELETRETO) E CONTROLES INDIVIDUAIS ATIVOS PARA O VOLUME, GRAVES E AGUDOS! PLACA CIRCUITAL PEQUENA, FÁCIL DE MONTAR E DE INSTALAR DENTRO DO PRÓPRIO INSTRUMENTO, TRANSFORMANDO SUA "VELHA VIOLA" NUM AUTÊNTICO OVATION! O CIRCUITO UTILIZA APENAS COMPONENTES DE FÁCIL AQUISIÇÃO...

Um dos gêneros de projeto que tem "cadeira cativa" aqui em APE é o dos projetos para utilização musical, sejam geradores de efeitos, sejam dispositivos de controle ou amplificação para funcionamento em conjunto com instrumentos musicais de qualquer tipo... Só para confirmar (como costumamos fazer aqui, de modo a "dar água na boca" dos Leitores "recém chegantes"...), aí vai uma relação dos **itens já publicados**, nessa categoria de projetos:

- SUPER FUZZ-SUSTAINER PARA GUITARRA (APE nº 5)
- AMPLIFICADOR P/GUITARRA - 30 WATTS (APE nº 8)
- BONGÔ ELETRÔNICO (APE nº 13)
- TRÊMOLO PARA GUITARRA (APE nº 15)
- BANDOLINHA ELETRÔNICA - COM VIBRATO (APE nº 18)
- AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO DE MÉDIA POTÊNCIA (APE nº 20)

Seguindo nessa linha (pois sabemos que são muitos os Leitores/Hobbystas "ligados" nessa área) aqui está o CAPTADOR ELETRÔNICO PARA VIOLÕES (que apelidamos de "CELVIS", um nominho ao mesmo tempo simpático e evocativo...). Trata-se de um módulo de simples construção e instalação (fica "lá dentro" do violão...), que utiliza apenas componentes fáceis de encontrar no varejo da Eletrônica, e que promove a literal transformação do "velho" violão acústico do Leitor num verdadeiro e sofisticado **ovation** (violão acústico eletrificado, tipo "profissional"...)!

Alimentado por uma bateriazinha de 9 volts (o que facilita o "embutimento" do conjunto dentro do instrumento), o CELVIS apresenta grande sensibilidade e fidelidade de captação, graças ao uso de um pequenino microfone de eletreto incorporado. Controles individuais de VOLUME, GRAVES e AGUDOS (via potenciômetros mini, instalados estrategicamente na lateral da carcaça do violão...) permitem ao instrumentista o ajuste preciso do desempenho sonoro do instrumento, para cada caso, tipo de música ou ambiente onde deva ser realizada sua **performance**... Um jaque de saída (no tamanho convencional para instrumentos musicais eletrificados...) constitui o único acesso externo (também instalado na lateral da carcaça do violão), ao qual um simples cabo blindado deve ser ligado, para encaminhar o sinal ao amplificador de potência. Tudo muito simples e direto, porém mantendo **todas** as características acústicas normais do instrumento!

Enfim, um módulo realmente profissional, sob todos os aspectos, que agrada diretamente ao Leitor/Hobbysta/Músico, mas que também poderá constituir excelente fonte de "cruzeirinhos" extras para os demais seguidores de APE, já que a automática disponibilidade do projeto na forma de KIT (o anúncio está em outra página da presente APE...) permite a sua fácil "produção", em "escala comercial", ou seja: o Hobbysta monta vários CELVIS e os revende para os amigos músicos, "pagãos" em Eletrônica!

CARACTERÍSTICAS

- Módulo eletrônico para captação

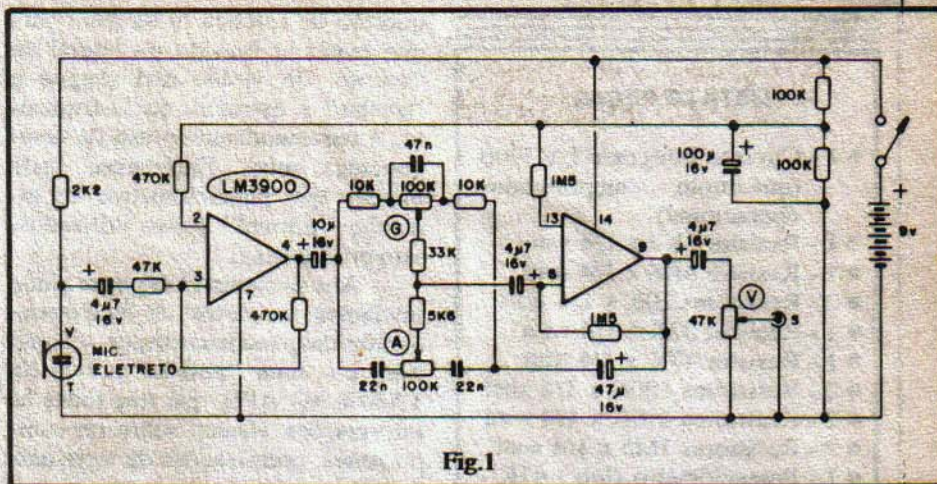
e processamento do sinal em violões acústicos comuns (transforma o instrumento num "ovation")

- Circuito baseado em Integrado de uso corrente, fácil aquisição
- **Lay out** geral dimensionado para que o módulo possa ser instalado dentro do próprio violão (incluindo controles, jaque de saída, bateria de alimentação, etc.). Placa pequena, de fácil realização
- Captação: por mini-microfone de eletreto (sensível e de excelente fidelidade)
- Controles: VOLUME, GRAVES e AGUDOS (todos independentes e ativos), através de três potenciômetros mini. O interruptor ("liga-desliga" da alimentação do circuito) é incorporado ao próprio potenciômetro de VOLUME.
- Alimentação: 9 volts CC, por bateria ("quadradinha"), sob baixíssimo consumo de corrente (alguns miliampéres), proporcionando longa vida à bateria.
- Ganho: bastante e elevado, podendo amplificar e processar o sinal captado mesmo em instrumentos de baixo rendimento acústico original.
- Saída: nível e impedância compatíveis com qualquer entrada de amplificação convencional (**mesmo** de sistemas não originalmente destinados à utilização "musical"...).
- Faixa passante (frequências) e distorção: excelentes, garantindo som puro (com características eventualmente apenas controladas pelos potenciômetros de GRAVES e AGUDOS).

Fig.1

O CIRCUITO

O esquema do CELVIS está na fig. 1. O circuito é totalmente centralizado num múltiplo amplificador operacional tipo LM3900, de cujos 4 amp.op. usamos apenas 2.

Inicialmente, a captação é feita por sensível (e pequeno...) microfone de eletreto, polarizado pelo resistor de 2K2, sendo o sinal entregue ao primeiro amplificador operacional, via capacitor de 4u7 e resistor de 47K. O ganho (fator de amplificação) desse primeiro estágio do CELVIS é basicamente determinado pela relação entre o resistor de realimentação (470K) entre a saída (pino 4) e a entrada inversora (pino 3) e o de entrada (47K), determinando um fator de "10" que permite, na saída desse bloco, um nível de sinal mais do que suficiente para a manipulação tonal que vai ser realizada em seguida, pelas redes de correção. A entrada não inversora desse primeiro amp.op. (pino 2) é polarizada, via resistor de valor elevado (470K) a "meia tensão" de alimentação geral, conforme recomenda o fabricante do LM3900.

A saída do primeiro estágio de amplificação (pino 4 do LM3900) é então recolhida através do capacitor de 10u e aplicada ao estágio final via rede de controle tonal formada pelos dois potenciômetros de 100K mais seus resistores e capacitores anexos (10K, 10K, 33K e 47n para o controle de GRAVES e 5K6, 22n e 22n para os AGUDOS). Recolhido da rede de controle tonal, o sinal é aplicado à entrada inversora do último amp.op. (pino 8) via capacitor de 4u7. Dois "caminhos" de realimentação se apresentam nesse estágio: um via resistor de 1M5 (basicamente determinador do ganho desse módulo) e outro via capacitor eletrolítico de 47u (conformador da "faixa passante", via realimentação direta à rede de controle tonal). A entrada não inversora desse amp.op. (pino 13) é polarizada (via resistor de 1M5) também a "meia tensão da alimentação".

A saída final do sistema é recolhida no pino 9 do LM3900 e enviada pelo capacitor de 4u7 ao potenciometro de controle de VOLUME, que, por sua vez, entrega o sinal, já ajustado em nível, ao jaque "S".

A alimentação é fornecida pela bateria de 9 volts (o consumo médio de corrente é muito baixo, permitindo à bateriazinha uma **longa** durabilidade...). Notar contudo que embora o Integrado seja alimentado diretamente pelos 9 volts (via pinos 14 - positivo e 7 - negativo), é feita uma derivação de "meia tensão" (necessária às polarizações das entradas não inversoras do LM3900) através dos dois resistores de 100K "empilhados", desacoplados pelo capacitor de 100u. A polarização necessária ao microfone de eletreto, também é "puxada" diretamente dos 9 volts "inteiros" da bateria...

O arranjo, como um todo, não tem o menor "segredo", com todo o trabalho real sendo executado pelo LM3900, Integrado de fácil aquisição (e do qual "sobra" a metade no nosso aproveitamento, uma vez que dois outros amp.op. nele contidos não são usados...).

OS COMPONENTES

Como ocorre em praticamente 100% das montagens mostradas aqui em APE, não tem "figurinha difícil" no projeto do CELVIS... O principal componente (Integrado LM3900) é suficientemente "manjado", estando presente nos estoques da grande maioria dos varejistas de eletrônica... O "resto" não passa de alguns resistores e capacitores comuns...

Especificamente quanto aos potenciômetros, por uma simples

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado LM3900 (quádruplo amplificador operacional)
- 1 - Resistor 2K2 x 1/4 watt
- 1 - Resistor 5K6 x 1/4 watt
- 2 - Resistores 10K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 33K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 47K x 1/4 watt
- 2 - Resistores 100K x 1/4 watt
- 2 - Resistores 470K x 1/4 watt
- 2 - Resistores 1M5 x 1/4 watt
- 1 - Potenciômetro (log.) 47K - com chave (de preferência mini)
- 2 - Potenciômetros (lin.) 100K (de preferência mini)
- 2 - Capacitores (poliéster) 22n
- 1 - Capacitor (poliéster) 47n
- 3 - Capacitores (eletrolíticos) 4u7 x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Microfone de eletreto (2 terminais)
- 1 - "Jacão" (tamanho p/guitarra) mono
- 1 - "Clip" para bateria de 9 volts
- 2 - Metros de cabo blindado mono (fino)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,3 x 5,5 cm.)

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 3 - **Knobs** compatíveis com os eixos dos potênciometros utilizados na montagem
- 1 - Bloco de isopor (pode ser adquirido em paelárias) medindo aproximadamente 11,0 x 7,0 x 4,0 cm. Servirá para acomodar e fixar o circuito, bateria, microfone, etc., dentro do **violão**
- - Cola para fixações
- - Ferramental para furação (furadeiras, brocas...) e acabamento (lixa) da instalação no corpo do violão

questão de estética (e também para que eventual furação na lateral do "corpo" do violão não chegue a "abalar" a estrutura do instrumento...) recomendamos o uso de componentes **mini**. Entretanto, nada impede que potenciômetros de tamanho "normal" sejam utilizados, sem problemas...

Aos Leitores/Hobbystas ainda iniciantes nas artes de montagens eletrônicas, recomendamos - como sempre - uma "zoiada" prévia no TABELÃO APE, que traz todas as informações visuais sobre os componentes, polarizações de terminais e códigos de leitura de valores (Integrado e capacitores eletrolíticos têm terminais polarizados, que **devem** ser identificados e ligados corretamente ao circuito...

A MONTAGEM

Obtidos e identificados todos os componentes (sem problemas...), O Leitor/Hobbysta pode passar à confecção da placa específica de Circuito Impresso, cujo **lay out** (escala 1:1) está na fig. 2. O padrão geral não é complicado, e mesmo quem ainda não tem muita prática, desde que dedique alguma atenção e cuidado, conseguirá realizar a placa sem ter que "arrancar cabelos"... Existe também a prática possibilidade da aquisição do CELVIS na forma de KIT completo, com o que o trabalho de execução da placa ficará eliminado (ela já vem prontíssima, no KIT...).

Ainda antes de iniciar as soldagens, duas recomendações: uma consulta às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (geralmente ficam junto ao TABELÃO, lá no começo da Revista...) e uma observação atenta a fig. 3, que identifica os terminais de ligação do microfone de eletretos de 3 terminais...) o circuito do CEL-

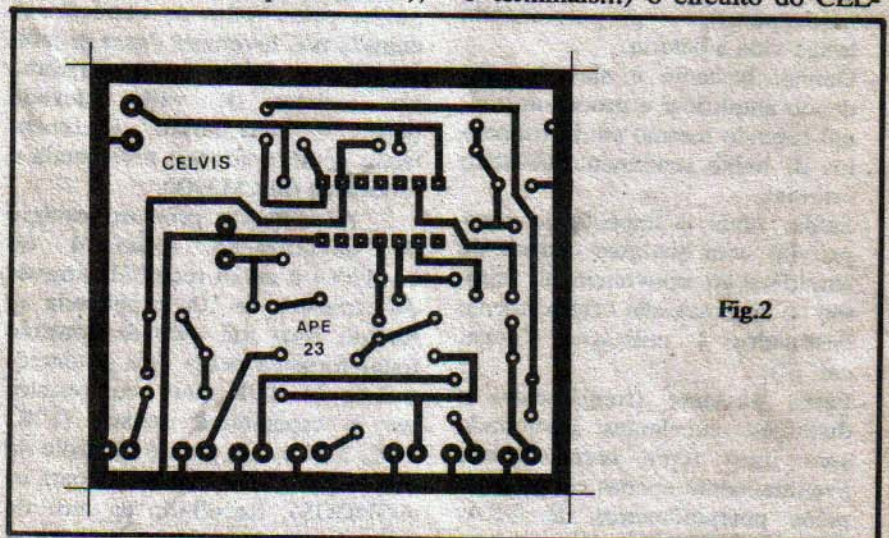



Fig.2

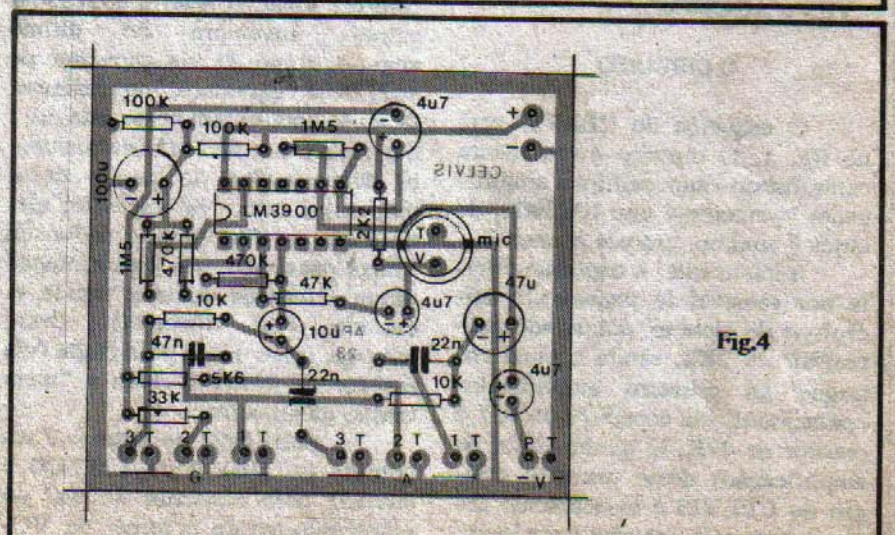
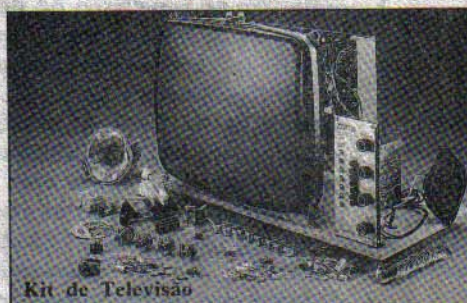
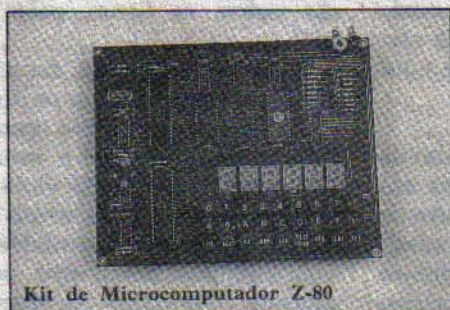



Fig.4

Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos da eletroeletrônica e da informática!

Kit de Televisão

Transglobal AM/FM Receiver

Comprovador de Transistores

Kit de Microcomputador Z-80

Kits eletrônicos e conjuntos de experiências componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, nas áreas da eletroeletrônica e da informática!

Kit de Refrigeração

Kit Básico de Experiências

Injetor de Sinais

Kit Digital Avançado

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

e ainda:

- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base

OCCIDENTAL SCHOOLS

1947

Fone: (011) 222-0061

APE 23

À
OCCIDENTAL SCHOOLS®
CAIXA POSTAL 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

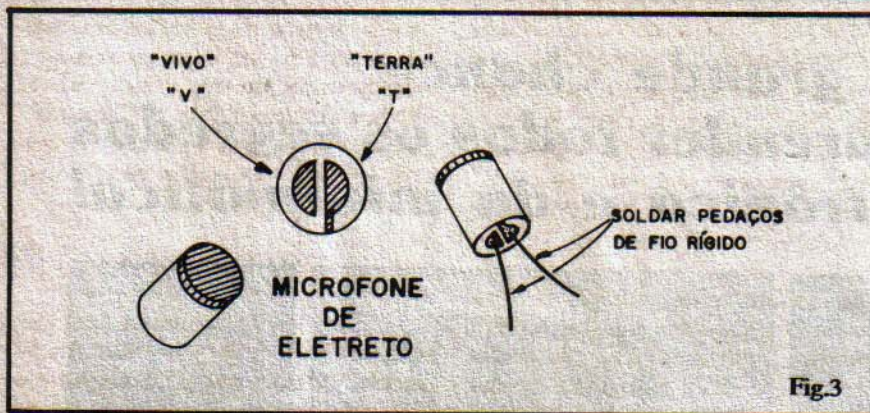
Desejo receber, GRATUITAMENTE, o catálogo ilustrado do curso de: ______

Nome ______

Endereço ______

Bairro ______ CEP ______

Cidade ______ Estado ______

Fig.3

VIS pede microfone de **dois** terminais, devendo ser previamente identificados o "vivo" ("V") e o "terra" ("T"). A ambos esses terminais deverão ser soldados pedacinhos de fio rígido (2 a 3 cm. cada) para facilitar sua conexão aos respectivos pontos da placa do Circuito Impresso (o microfone ficará diretamente sobre a placa, e não ligado a ela remotamente, por fios longos e flexíveis, como é costumeiro...).

Em seguida vem a parte "gostosa" da montagem, que é justamente a colocação e soldagem dos componentes na placa, para o que o Leitor deve basear-se no "chapeado" (fig. 4) que mostra a placa pelo lado não cobreado, todas as peças nas suas respectivas posições (códigos e valores também todos indicados claramente...). Notar especialmente:

- Posição do Integrado (extremidade marcada apontando para a posição do eletrolítico de 100u).
- Polaridades de todos os capacitores eletrolíticos.
- Posicionamento dos terminais "V" e "T" do microfone de eletreto (reportar-se a fig. 3, se houver dúvida...).

Os pontos "+" e "-" (alto da placa, à direita) referem-se as entradas da alimentação. Já a barra de ilhas "numeradas" e "letradas" (parte inferior da placa) destina-se às conexões dos potenciômetros. Esses aspectos são detalhados na próxima figura. Antes de prosseguir, o Leitor/Hobbysta deve conferir **tudo** (olho de lince...) verificando a correção das posições, valores e o "estado" dos diversos pontos de solda, só então amputando as sobras de terminais e pontas de fios, pelo "outro" lado da placa...

As (importantes...) conexões externas à placa estão na fig. 5, na qual a placa continua visualizada pelo seu lado não cobreado (dos componentes). Atenção à polaridade da alimentação (sempre com fio **vermelho** no **positivo** e fio **preto** no **negativo**...), bem como à "intercalação" do interruptor incorporado ao potenciômetro de VOLUME, justamente na linha do **positivo** da alimentação. **Muito cuidado** em todas as conexões feitas com cabagem blindada (atenção às posições e identificações dos condutores "vivos" e "malhas"), notando ainda que todos os três potenciômetros são vistos, na figura, pelas "costas"...

Evitar cabagens desnecessariamente longas (todos os fios deverão ter o comprimento **apenas** suficiente para permitir a instalação do conjunto dentro do violão (ver próxima figura...). Os níveis de sinal e impedâncias envolvidas tornam circuitos desse tipo inevitavelmente sensíveis e captações espúrias e à geração de ruídos, quase sempre **através** da prórpia cabagem, portanto...

INSTALAÇÃO

A fig. 6 mostra uma série de detalhes importantes quanto à insta-

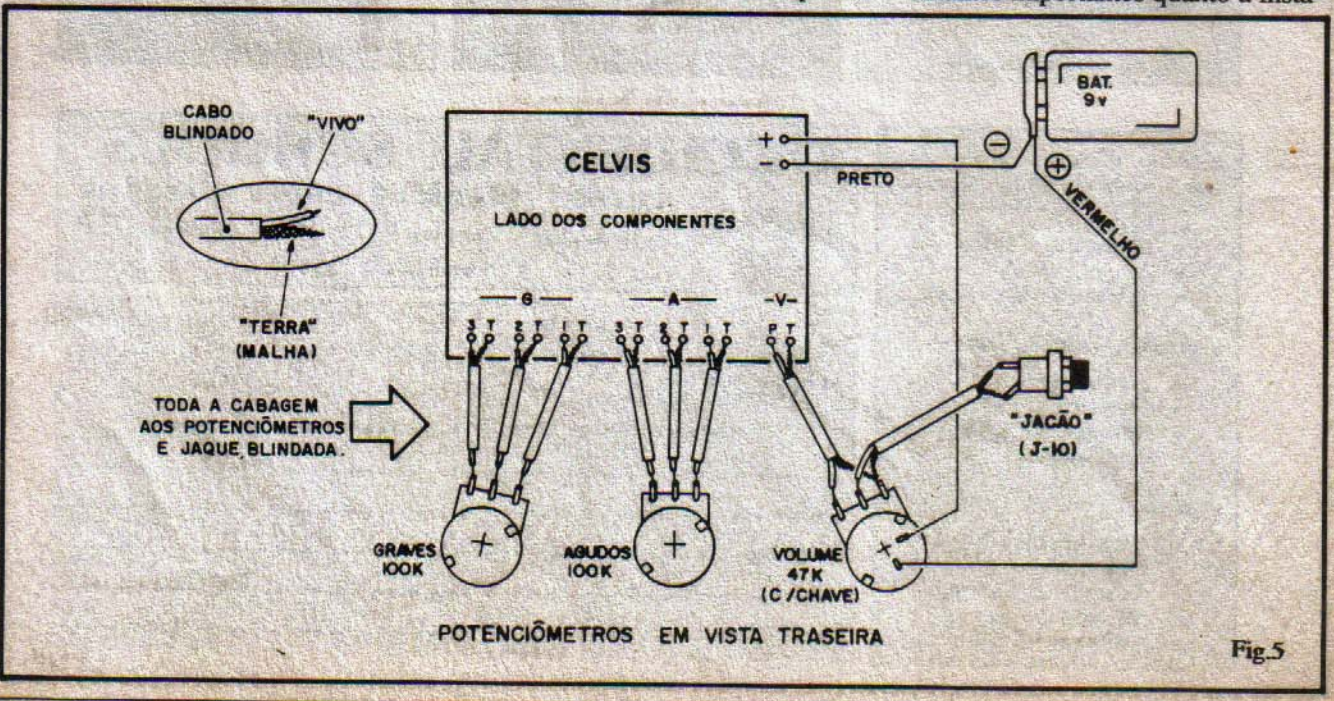



Fig.5

lação do CELVIS no violão. Os principais passos dessa providência são, a seguir descritos:

- Usando o bloco de isopor relacionado no item OPCIONAIS/DIVERSOS da LISTA DE PEÇAS, cortar no corpo do dito bloco dois compartimentos, sendo um deles com medidas de 6,5 x 6,0 x 2,0 cm. (para acomodação da própria placa do circuito) e o outro com 5,5 x 3,0 x 2,0 cm. (para acomodar a bateria). Observar, na figura, que o circuito e a bateria ficam, então, "embutidos" no bloco do isopor, dentro dos dois compartimentos sugeridos. O microfone de eletreto deve ficar levemente "levantado" (pelos fios rígidos que "encompridam" seus terminais - ver fig. 3) de modo a sobressair um pouco do conjunto.
- O bloco de isopor (com circuito, bateria e microfone)deve ser colado ao fundo do violão, de modo que o microfone aponte diretamente para o centro da "boca" do instrumento (região onde, pelo próprio desenho do violão, as ondas sonoras se concentram com mais intensidade...).
- Na lateral correspondente à "bundinha" do violão, deve ser fixado o "jacão" de saída. Os três potenciômetros podem ficar na região correspondente ao "ombro"do instrumento (ver figura).
- MUITO CUIDADO no momento das furações sobre o corpo do instrumento. A estrutura externa de qualquer violão comum, de madeira, é frágil, e o material pode facilmente rachar se for usinado com ferramentas ou "atitudes" muito "brutas". Use furadeira elétrica, e mais o seguinte procedimento: marque as posições dos furos, coloque sobre cada ponto um pedaço de fita crepe e faça os furos **sobre a fita**, inicialmente usando broca fininha... "Começado o furo, vá ampliando-o passo a passo, colocando na furadeira brocas cada vez mais largas, até atingir o diâmetro requerido. Faça o acabamento dos furos com grosa fina, redonda e/ou com lixa de grão fino.
- Calce todas as fixações aos furos (eixos dos potenciômetros e pescoço do "jacão" com arruelas macias (não de metal...), de fibra ou **nylon**, evitando esforço excessivo sobre a madeira.
- Cuide para que a fiação bem acomodada no interior do instrumento (se preciso, fixe os fios mais longos às paredes internas do corpo do violão, com grampos ou pedaços de fita crepe). Se os cabos ficarem soltos e "batendo" lá dentro, a possibilidade de geração de ruídos não desejáveis, aumentará...

USANDO O CELVIS

Seu violão continua igualzinho, em termos de som "não eletrificado" (desde que a instalação do CELVIS tenha sido feita com os recomendados cuidados, preservando a estrutura do instrumento...). Querendo uma **performance** profissional, "de palco", também as coisas serão simples: basta ligar o jaque de saída (aquele colocado "na bundinha" do instrumento) à entrada de um bom amplificador de potência (próprio ou não para utilização musical...) e "mandar bala"! É só uma questão de dimensionar o volume no amplificador, de acordo com o tamanho do ambiente (ou com a "pauleira" pretendida...) e fazer todos os ajustes "finos" nos próprios potenciômetros incorporados ao violão, do sando nível geral, graves e agudos conforme o gosto ou os requisitos da canção a ser executada!

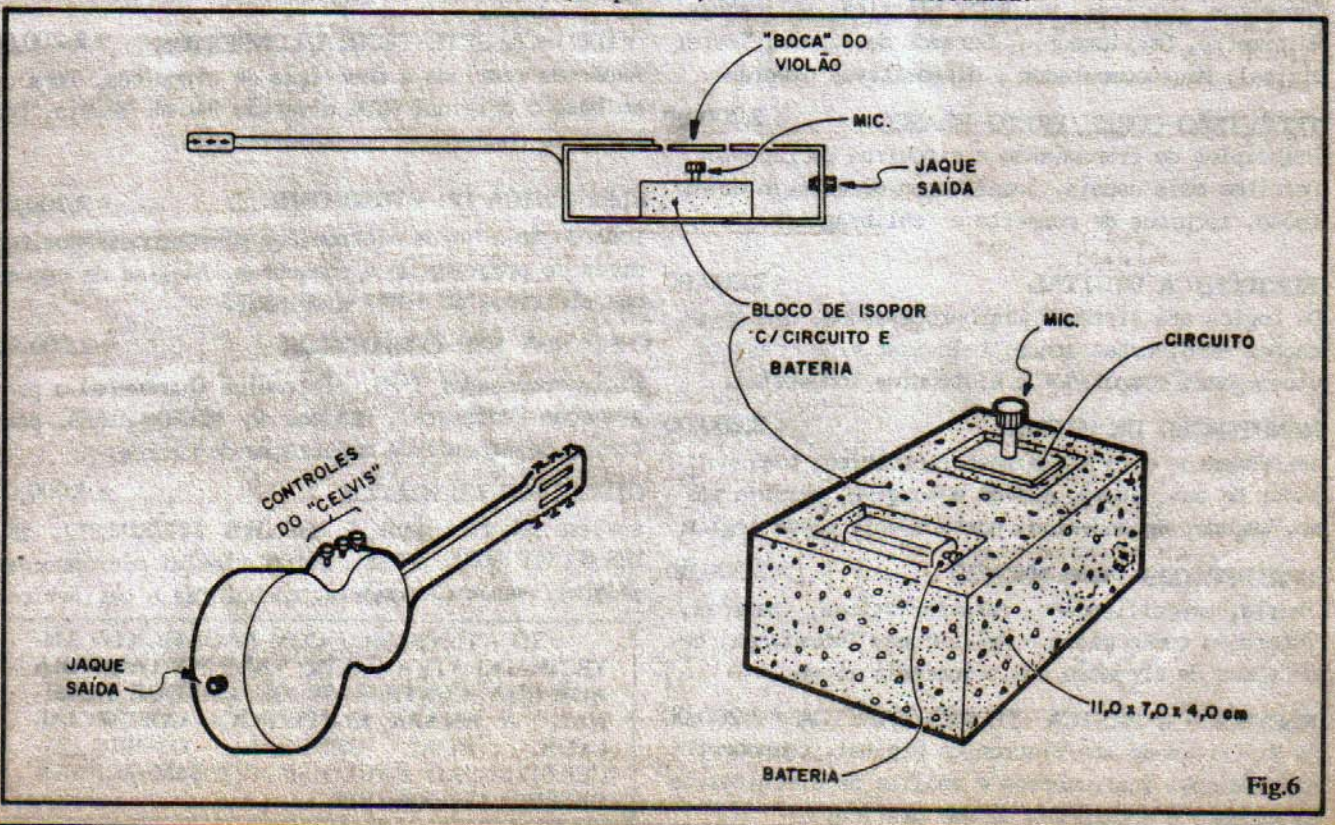



Fig.6

A qualidade geral do som será surpreendentemente boa, com o instrumento ganhando muito em "colorido" musical, devido principalmente à recuperação de harmônicos normalmente "perdidos" num regime puramente acústico...! Outra coisa: com o CELVIS, o violão passa a poder usufruir de todos os eventuais "pedais" ou modificadores eletrônicos que, normalmente, apenas podiam ser usados com uma guitarra elétrica! É só intercalar o dito dispositivo entre o violão e o amplificador...

Mais uma vantagem obtida graças ao CELVIS: querendo fazer uma excelente gravação, é só ligar (via cabo blindado, dotado dos respectivos plugues...) o violão diretamente à entrada "auxiliar" (ou mesmo "de microfone", em alguns casos...) de um bom gravador ou **tape deck**, para obter um verdadeiro som de estúdio, puro, livre de interferências ou ressonâncias, que costumam arruinar qualquer tentativa amadora de gravar um violão acústico com equipamento doméstico!

Os Leitores/Hobbystas mais avançados podem até tentar "dobrar" o circuito original do CELVIS, aproveitando os outros dois amplificadores operacionais do LM39000 (que ficaram "sobrando"...), compondo um segundo arranjo, em tudo semelhante ao CELVIS "simples"... Com isso, as possibilidades se ampliam ainda mais: ou pode ser estruturado um autêntico sistema **estéreo**, com equalização tonal independente, em cada canal (os graves do violão poderão então ser encaminhados a um dos canais, e os agudos ao outro, com resultados fantásticos numa gravação, por exemplo...), ou ainda montado um sistema de processamento para instrumento e microfone (de voz...) num só conjunto, de uso prático e direto!

Evidentemente que tal ampliação exigirá substancial modificação no **lay out** do Circuito Impresso, porém os "macacos velhos" não encontrarão dificuldades intransponíveis nesse eventual melhoramento...

KIT

PROF. BEDA MARQUES

EFEITOS SONOROS & GERADORES COMPLEXOS

- **MICRO-SIRENE DE POLÍCIA (028-APE)** - Som nítido e extremamente parecido c/"polícia". Montagem facílima. Ideal **PARA PRINCIPIANTES** . . . 3.510,00
- **SUPER-SINTETIZADOR DE SONS E EFEITOS (031-APE)** - "Mil" melodias e efeitos, totalmente programáveis. Infinitas possibilidades em sons sequenciais. **Ideal** para Hobbystas . 7.610,00
- **PASSARINHO AUTOMÁTICO (052-APE)** - Perfeita imitação do gorgeio de um pássaro real! Canta, pára e volta a cantar, automaticamente num efeito extremamente realista ("engana" até os passarinhos da gaiola...) . . . 4.940,00
- **CAIXINHA DE MÚSICA 513 (086-APE)** - Contém 1 melodia já memorizada e programada. Facílima montagem e múltiplas aplicações! Verdadeira "caixinha de música" totalmente eletrônica. Facílima montagem (Aliment. 3V - duas pilhas peq.) 5.460,00

JOGOS ELETRÔNICOS & BRINQUEDOS

- **ROBÔ RESPONDEDOR (004-APE)** - Responde c/ "bip-bip" temporizado ao seu assobio ou fala! Só o módulo . . . 4.550,00
- **PIRILÂMPO PERPÉTUO (019-APE)** - Aciona automaticamente no escuro (pisca LED). Baixíssimo consumo de pilhas. **PARA INICIANTES** . . . 2.080,00
- **TIRO AO ALVO ELETRÔNICO (024-APE)** - Brinquedo avançado. Só o módulo eletrônico ("pistola" e "alvo"). **PARA INICIANTES** . . . 4.160,00
- **PISTOLA ESPACIAL (040-APE)** - Efeitos sonoros/visuais realistas comandados p/gatilho de "toque". Só o módulo eletrônico (adaptável a brinquedos já existentes). **PARA INICIANTES** . . . 2.080,00
- **GRILO ELETRÔNICO AUTOMÁTICO (068-APE)** - "Inseto robô" c/imitação perfeita do som e do "comportamento" de um grilo real! Acionado automaticamente pela escuridão! Brinquedo avançado, inédito e fascinante! . . . 4.550,00
- **POLTERGEIST "O PROJETO" (070-APE)** - "Fantasma Eletrônico"?, "Alma Penada Movida a Pilha"? Não! É o POLTERGEIST (misto de "Lâmpada de Aladim" c/ "Caixa de Pandora"! Fantástico brinquedo, inédito! . . . 5.460,00
- **MINI-LABIRINTO ELETRÔNICO (077-APE)** - Joguinho gostoso e emocionante! Pouquíssimas peças! Mini-montagem **PARA INICIANTES!** . . . 910,00
- **TELEFONE DE BRINQUEDO (079-APE)** - Intercomunicador bilateral c/fio e sinal de chamada. Incrível brinquedo (KIT = 2 unidades/módulos) . . . 8.840,00
- **CALEIDOSCÓPIO ELETRÔNICO (081-APE)** - Incríveis imagens luminosas, coloridas e dinâmicas, em "simetria infinita", a um simples toque de dedo! Fantástico p/ Feira de Ciências e atividades correlatas! Só o módulo eletrônico . . . 2.600,00
- **ROLETÃO II (085-APE)** - Jogo completo e emocionante c/ 10 LEDs em padrão circular acionado p/toque, c/efeito temporizado, decaimento automático da velocidade, simulação sonora e resultado aleatório! . . . 5.330,00
- **RISADINHA ELETRÔNICA (087-APE)** - Módulo fácil de montar, reproduz "risadas", "soluços", "cacarejos" e outros sons. Um achado p/o hobbysta brincalhão! Fácil de montar e "modificar"! . . . 5.460,00
- **BANDOLINHA ELETRÔNICA (091-APE)** - Mini-instrumento musical (brinquedo "sério"). Som diferente e marcante c/vibrato opcional. Fácil montagem e "execução"! . . . 4.680,00
- **BASTÃO MÁGICO (094-APE)** - Brinquedo moderníssimo acionado p/toque da mão. Efeitos áudio/visuais idênticos aos de produtos comerciais importados! As crianças adorarão! . 3.120,00
- **ROLETA RUSSA (107-APE)** - Jogo c/até 3 participantes c/emocionantes efeitos áudio/visuais. Fácil de montar, gostoso de jogar. **PARA INICIANTES** . . . 6.800,00
- **LÂMPADA MÁGICA (109-APE)** - Incrível: acende c/um fósforo e "apaga com um sopro" (simulado). Fantástico "truque eletrônico", fácil de realizar. **PARA PRINCIPIANTES!** . . . 2.300,00

EFEITOS LUMINOSOS (LUZES RÍTMICAS, SEQUENCIAIS OU COMPLEXAS)

- **SIMPLES MULTIPISCA (012-APE)** - Efeito alternante tipo "porta de Drive In" c/ 6 LEDs. Ideal **PARA INICIANTES** . . . 1.560,00
- **TRI-SEQUENCIAL DE POTÊNCIA, ECONÔMICA (038-APE)** - Três canais, velocidade ajustável, bi-tensão (110-220). Até 180W ou até 360W p/canal. Acionamento em Onda Completa. **PROFISSIONAL** . . . 6.500,00
- **SEQUENCIAL 4V (043-APE)** - Efeito luminoso automático e inédito c/ 5 LEDs especiais ("vai verde volta vermelho")! Ótimo **PARA PRINCIPIANTES** . . . 3.120,00
- **SENSI-RÍTMICA DE POTÊNCIA II (044-APE)** - Luz rítmica profissional de alta potência (800W em 110 ou 1600W em 220). Sensibilidade ajustável, acoplável desde a um simples "radinho" até amplifs. de mais de 100W . . . 3.900,00
- **EFEITO MALUQUETE (058-APE)** - Três cores luminosas sequencialmente geradas no **mesmo** LED! Bonito, "maluco", diferente! Montagem simplíssima, ideal **PARA PRINCIPIANTES** 2.210,00
- **PISCA DE POTÊNCIA NOTURNO AUTOMÁTICO (059-APE)** - Múltiplas aplicações em sinalização ou propaganda noturna. Automático (liga c/a noite), econômico, fácil de instalar. Potente (400W em 110 ou 800W erm 220). P/lâmpadas incandescentes . . . 5.390,00
- **SUPER-PISCA 10 LEDS (071-APE)** - Simplíssimo de montar e utilizar, aciona até 10 LEDs (incluídos no KIT) simultaneamente. Diversas aplicações em sinalização, modelismo, brinquedos, etc. Especial **PARA INICIANTES** . . . 2.340,00
- **LUZ FANTASMA (089-APE)** - Efeito luminoso "diferente" acionando lâmpadas incandescentes comuns (200W em 110 ou 400W em 220) c/ resultados "fantasmagóricos" aplicáveis em festas, vitrines, teatro, etc. Mini-montagem **PARA PRINCIPIANTES** . . . 2.600,00
- **PISCA 2 LEDS (PL02)** - "Flip-flop" alternante, pisca elementar para hobbysta **INICIANTE**! Facílimo! . . . 1.040,00
- **EFEITO SUPER-MÁQUINA (0148-ANT)** - São 7 LEDs em efeito "abre-fecha", dinâmico, "hipnótico", super-diferente! 2.470,00
- **NATALUX (KV07)** - Super-pisca de potência p/ lâmpadas incandescentes c/ velocidade regulável. 500W em 110 ou 1000W em 220 (até 200 lâmpadas de 5W!) . . . 2.600,00
- **FOGO ELETRÔNICO - EFEITO "TREME-TREME" (097-APE)** - Efeito visual capaz de controlar 200W em 110 ou 400W em 220, simulando as "ondulações" e "tremulações" de uma fogueira! Vitrines, "lareiras" elétricas, efeitos em teatro ou gravação de vídeo! "Mil" aplicaçoes! Montagem muito fácil! . . . 1.200,00
- **LED EFEITO GALÁXIA (103-APE)** - Fantástico efeito luminoso c/LEDs ("contrai/expande") dinâmico e inédito! **Display** c/13 LEDs. Ideal **PARA INICIANTES** . . . 2.500,00
- **BARRA PISCA (5 LEDS - 12V) (EX-MT)** - São 5 LEDs coloridos montados em barra linear, piscando automaticamente e simultaneamente, "sem circuito"! Mil aplicações, baixo custo (3 Hz - 12V) . . . 970,00
- **SINALIZADOR A LEDs UNIVERSAL (C.A./C.C.) (110-APE)** - Versatilíssimo, pode ser alimentado p/C.A. (110-220) ou por 12 V.C.C.! 5 LEDs coloridos a 3 Hz. Avisos, sinalizações, enfeites, chamariz p/vitrines, aplicações automotivas, birnquedos, etc. C/simples adaptação, o circuito "vira" fonte de alimentação 12 V p/baixa corrente! Fantástico p/hobbystas iniciantes! 2.700,00

CONTROLES REMOTOS, COMANDO POR SENSOREAMENTO E DETETORES

- **CONTROLE REMOTO INFRA-VERMELHO (001-APE)** - Super-versátil, saída p/relê p/cargas de C.A. ou C.C. (1 canal/instant.) . . . 8.450,00
- **CONTROLE REMOTO SÔNICO (010-APE)** - Sintonizado, ideal p/brinquedos, alcance local, cargas de C.A. ou C.C. . . . 7.800,00
- **SIMPLES RADIOCONTROLE (015-APE)** - Controle remoto monocanal temporizado p/cargas C.A. (800W) bom alcance, trabalha acoplado a receptor FM . . . 7.020,00
- **RADIOCONTROLE MONOCANAL (022-APE)** - Completo e autônomo, controle remoto tipo "liga/desliga". Alcance 10 a 100m. Fácil ajuste e utilização . . . 11.050,00
- **CHAVE ACÚSTICA SUPER-SENSÍVEL (026-APE)** - Tipo liga **ou** desliga cargas de potência acionada pela voz. Super-sensível, temporizada . . . 4.940,00
- **MICRO-RADAR INFRA-VERMELHO (035-APE)** - Módulo de sensoreamento ativo multi-aplicável (residencia, comércio, industria). Funciona mesmo no escuro total! . . . 6.240,00
- **DETETOR DE METAIS (047-APE)** - Indica presença de metais enterrados/embutidos em paredes. Útil/sensível p/utilizações profissionais ou "caça tesouro" . . . 4.420,00
- **CONTROLE REMOTO ULTRA-SÔNICO (054-APE)** - Comando sem fio p/aparelhos/dispositivos com alcance moderado. Direcional, prático, ideal para hobbystas, Feira de Ciências, etc. . . . 8.900,00
- **MÓDULO TERMOMÉTRICO DE PRECISÃO (099-APE)** - Termômetro eletrônico preciso/sensível, faixa até 100° Laboratórios, controles industriais, estufas, chocadeiras, aquarios, etc. Pode ser acoplado a múltimetro digital ou analógico, ou (opcional) a galvanômetro próprio . . . 3.550,00
- **CHAVE ELETRO-MAGNÉTICA SEM FIO (108-APE)** - Acionamento p/"chave" portátil e personalizada em campo de atuaçao curto. Abre/fecha porta de residência ou veículo e "mil" outras aplicações. Saída por relê, comando cargas alta potência . . . 7.400,00
- **CONTROLE REMOTO FOTO-ACIONADO (112-APE)** - Alcance 2 a 7m, sensível, versátil, 6 a 12V. C/saída C.C. até 1A (acoplável a relê opcional). Acionamento p/simples lanterna de mão. Multi-aplicável. Ideal **PARA PRINCIPIANTES** . . . 3.500,00
- **MÓDULO SENSOR DE IMPACTO MULTI-USO (113-APE)** - "Sente" batidas, vibrações, movimentos bruscos, etc. contra sólidos. Múltiplas aplicações. Saída temporizada por relê (cargas de potência . . . 4.200,00
- **CONTADOR-DESCONTADOR DIGITAL DE PASSAGEM (APE)** - Multi-aplicável p/pessoas, objetos, carros, etc. **Display** até "99". Soma o que entra e subtrai o que sai. Dotado de **reset**, funciona com barreira ótica dupla e sensível - Utilização PROFISSIONAL . . . 18.000,00

ALARMES E ITENS DE SEGURANÇA

- **ALARME DE PRESENÇA OU PASSAGEM (007-APE)** - "Radar Ótico" sensível, fácil instalação. Aviso por "bip" temporizado . . . 5.330,00
- **ALARME DE PORTA SUPER-ECONÔMICO (008-APE)** - Proteção simples e eficiente p/portas, janelas, vitrines, etc. Ideal **PARA INICIANTES** . . . 3.510,00
- **GRAVADOR AUTOMÁTICO DE CHAMADAS TELEFÔNICAS (013-APE)** - Controla e grava chamadas acoplado a um gravador comum. Projeto "secreto" . . . 2.990,00
- **ALARME/SENSOR DE APROXIMAÇÃO TEMPORIZADO (016-APE)** - "Radar Capacitivo" sensível, temporizado, c/saída potente p/cargas até 10A. (1000W em 110 ou 2000W em 220), c/relê . . . 4.550,00
- **ALARME DE MAÇANETA (029-APE)** - Proteção e segurança, acionado p/toque da mão (mesmo c/luva). Montagem, ajuste e instalação facílimas . . . 3.250,00
- **BARREIRA ÓTICA AUTOMÁTICA (036-APE)** - Acionado p/"quebra de feixe" (opera c/luz visível. Sensibilidade automática (sem ajustes). Saída temporizada c/relê p/cargas de potência (até 10A em C.C., ou até 2000W em C.A.) . . . 4.550,00
- **ILUMINADOR DE EMERGÊNCIA (037-APE)** - Automático, estado sólido, acionamento instantâneo em caso de **black out**. Reset automático, alimentação p/bateria . . . 2.600,00
- **RADAR ULTRA-SÔNICO (ALARME VOLUMÉTRICO) (051-APE)** - Controla e deteta movimentos em razoável volume ambiental (sala, passagem, entrada, int. de veículo, etc.). Fácil de montar e instalar . . . 8.320,00
- **MAXI-CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL (055-APE)** - Profissional e completíssima c/3 canais de sensoreamento (um temporizado p/entrada e saída). Saídas operacionais de potência p/qualquer dispositivo existente. Alimentação 110/220 VCA e/ou bateria 12V. Inclui carregador automático interno. Todos sensores/controles/funções monitorados por LEDs . . . 17.550,00
- **SUPER-SIRENE P/ALARMES (057-APE)** - Módulo de potencia (até 50W), som "ondulado" e penetrante. Ideal p/alarmes residenciais, industriais, veículos, etc. Pequeno tamanho e som forte . . . 4.160,00
- **ESPIÃO TELEFÔNICO (061-APE)** - Basta discar o nº do telefone controlado p/ouvir tudo o que se passa "lá"! Temporizado, secreto, p/diversas aplicações (segurança, espionagem, vigilância, "babá" eletrônica, etc.). Fácil de acoplar a linha telefonica . . . 8.060,00
- **ALARME OU INTERRUPTOR SENSÍVEL AO TOQUE (065-APE)** - Liga cargas de C.A. até 200W em 110 ou 400W em 220 a um toque de dedo! Sensível e multi-aplicável. Ideal **PARA INICIANTES** . . . 1.950,00
- **MICRO-AMPLIFICADOR ESPIÃO (067-APE)** - Incrível desempenho, super-sensível, altíssimo ganho! P/"escuta secreta" c/fio ou como "telescópio acústico". Útil também para naturalistas, observadores de pássaros e estudantes de animais. Inclui microfone super-mini . . . 3.900,00
- **MICRO-TRANSMISSOR TELEFÔNICO (080-APE)** - Acoplado a linha telefônica, sem alimentação transmite p/receptor FM próximo toda conversaçao. Ideal para espionagem e vigilância . . . 1.690,00
- **ALARME MAGNÉTICO C.A. (082-APE)** - Mini-módulo p/controle de portas e passagens. Utilíssimos p/segurança localizada. Aciona cargas de C.A. (até 300W) - funciona 110/220V . . . 2.210,00
- **ALARME P/ RESIDÊNCIA (0330-ANT)** - Alarme localizado p/portas ou janelas. Pode ser ampliado . . . 3.510,00
- **SIRENE DE 3 TONS (0143-ANT)** - Módulo eletronico (sem transdutor) super-potente c/chaveamento p/3 sirenes diferentes . . . 2.990,00
- **SUPER SENTE-GENTE (098-APE)** - "Vigia Eletrônico" p/monitorar e avisar presença de pessoas em áreas ou passagens controladas! "Radar Ótico" sensível, multi-aplicável em instalação de segurança! . . . 6.500,00
- **MINI-CENTRAL DE ALARME COMERCIAL (101-APE)** - Pequena no tamanho, grande no desempenho. Ideal p/ controle de vitrines, passagens, portas, caixas registradoras, etc. Canais N.F. e N.A. Incorpora alarme sonoro temporizado. Montagem e instalação fáceis . . . 3.100,00
- **TECLADO CODIFICADOR DIGITAL DE SEGURANÇA (104-APE)** - Módulo c/teclado e circuito "interpretador"/acionador. Saída c/relê p/alta potência. Código de 3 dígitos modificável. Aplic.: controle de portas, fechaduras, alarmes(residencial e veículos) comando de máquinas e dispositivos p/pessoal autorizado etc . . . 9.900,00

UTILIDADES PARA A CASA

- **CAMPAINHA RESIDENCIAL PASSARINHO (005-APE)** - "Diferente", temporizada, reproduz o canto de um pássaro! Fácil de instalar, não usa pilhas! . . . 8.190,00
- **LUZ DE SEGURANÇA AUTOMÁTICA (006-APE)** - Interruptor crepuscular p/400W em 110 ou 800W em 220. Sensível, fácil de montar e instalar . . . 2.990,00
- **INTERCOMUNICADOR (009-APE)** - Com fio, p/residência ou local de trabalho, adaptável como "porteiro eletrônico". Sensível e claro no som . . . 9.880,00
- **LUZ TEMPORIZADA AUTOMÁTICA (MINUTERIA DE TOQUE) (011-APE)** P/residências, prédios (escadas, corredores, pátios, etc). 300W em 110 ou 600W para 220. Fácil instalaçao ou ampliação . . . 2.340,00
- **MASSAGEADOR ELETRÔNICO - ELETRO-ESTIMULADOR MUSCULAR (023-APE)** - Totalmente ajustável, especial p/fisioterapia, dores, cansaço, etc. Uso seguro e facil (recomenda-se a assistência de um profissional) . . . 6.500,00
- **SUPER-TIMER REGULÁVEL (025-APE)** - P/residencia, comercio ou indústria. Precisão e potência (400W em 110 ou 800W em 220). Temporização facilmente ajustável ou ampliavel . . . 7.020,00
- **SUPER-TERMOSTATO DE PRECISÃO (030-APE)** - Módulo controlador de temperatura p/aplicações domésticas, profissionais ou industriais. Preciso, confiável e potente . . . 4.160,00
- **RELÓGIO DIGITAL INTEGRADO (048-APE)** - Modo 24 Hs., **display** a LEDs de alta luminosidade. Ajustes individuais p/horas e minutos. Super-precisão, totalmente com C.I.s C.MOS convencionais (9) . . . 16.900,00
- **CAMPAINHA RESIDENCIAL "DIM-DOM" (062-APE)** Gera 2 notas harmônicas e sequentes, a partir de **um só** toque no "botao" da campainha. Interessante também p/sistemas de aviso ou chamada em P.A. Facil instalação . . . 5.720,00
- **MICRO-TEMPOIZADOR PORTÁTIL (069-APE)** - Preciso, confiável, "de bolso". Ajust. desde 1 minuto até mais de 2 horas (faixa modificável). Indicação do fim da temporização por "bip". Inúmeras aplicações práticas! . . . 6.240,00
- **IONIZADOR AMBIENTAL (078-APE)** - Gerador de íons negativos alimentado p/C.A. Comprovadas ações benéficas no relaxamento físico/emocional das pessoas. Montagem super-simples (sem transformador) . . . 6.110,00
- **RELÓGIO ANALÓGICO-DIGITAL (090-APE)** - "Imperdível" fusão entre o tradicional e o moderníssimo! Mostrador análogo/digital circular (12 Hs) c/**display** numérico central p/os minutos. O LED/"hora" pisca, dinamizando o funcionamento e a visualização, incluindo um fantástico "tique-taque", absolutamente surpreendente num relógio digital! Incrível presente p/Você mesmo ou para alguém de quem gosta . . . 14.300,00
- **CAMPAINHA RESIDENCIAL CARRILHÃO (093-APE)** - Novissima e exclusiva, simulando c/perfeição um carrilhão de 3 sinos ("dim, dém, dom"...). Facílima montagem e instalação. Ideal p/hobbystas avançados! . . . 6.630,00
- **REATIVADOR DE PILHAS E BATERIAS (0245-ANT)** - Prolonga a vida de pilhas comuns! "Paga-se" a si próprio em pouquíssimo tempo! . . . 1.430,00
- **CAMPAINHA RSIDENCIAL MUSICAL (EX-05)** - Totalmente inédita, c/melodia harmoniosa ja programada em C.I. especial! Bom volume sonoro, fácil de montar e instalar. Toca a música **inteira** mesmo c/ um breve toque no "botao" da campainha"! . . . 8.840,00
- **TEMPORIZADOR LONGO LIGA-DESLIGA (102-APE)** - Duplo temporizador p/aplicação de longo período (até 24 Hs) programação independente p/momento de "ligar" e "desligar". Saída de potência (até 1200W em C.A. ou até 10A.), c/tomada de "reversao" (ligada ou desligada durante o periodo) . . . 11.000,00
- **DIMMER DE TOQUE C/MEMÓRIA (110-APE)** - Atenuador automático de luz sensivel ao toque que permite "ligar", "desligar" diminuir ou aumentar a luz, guardando na memória o nível luminoso ajustado antes do ultimo "desligamento"! P/lâmpadas incandescentes comuns, até 150W em 110 ou 300W em 220. Facílima instalaçao (subst. interruptor comum, da parede)
- **CAMPAINHA DIGITAL P/ TELEFONE (120-APE)** - Aliment. pela própria linha telef. Sinal forte diferenciado, economiza extensões e inclui "pilo luminoso" da chamada, p/Identificação de linha! . . . 4.500,00
- **MONITOR DE LINHA TELEFÔNICA (126-APE)** - Utilíssimo indicador de "linha sendo utilizada" c/LED piloto! Facílima montagem e instalação. Proporciona comodidade e proteção contra "espionagens" e constrangimentos! . . . 2.000,00

MEDIÇÃO & TESTES (INSTRUMENTOS DE BANCADA)

- **MINI-GERADOR DE BARRAS P/TV (003-APE)** - P/técnicos, amadores e estudantes (barras horizontais preto & branco). Simplíssimo de montar e operar . . . 2.340,00
- **MICRO TESTE UNIVERSAL P/TRANSISTORES (033-APE)** - P/ hobbysta avançado e estudante. Montagem e utilização simples e segura! . . . 3.380,00
- **MICRO-PROVADOR DE CONTINUIDADE (046-APE)** - Instrumento **obrigatório** na bancada do hobbysta. "Testa-tudo" simples, eficiente, fácil de montar e usar! . . . 2.340,00
- **DISPLAY NUMÉRICO DIGITAL - 7 SEGMENTOS (050-APE)** - Mini-montagem, **Display** funcional e completo, feito a partir de LEDs comuns. PARA PRINCIPIANTES . . . 780,00
- **MINI ELIMINADOR DE PILHAS (084-APE)** - Mini-fonte p/bancada ou aplicações gerais (sem trafo.) na alimentaçao, pequenos circuitos, projetos, dispositivos, ou aparelhos sob corrente moderada (até 50 mA). Saída em 3, 6, 9 ou 12V opcionais. "Paga-se" c/economia de pilhas! . . . 2.860,00
- **TESTA TRANSISTOR NO CIRCUITO (092-APE)** - Valioso instrumento de bancada, verifica o estado do componente sem precisar desligá-lo do circuito! Ideal p/estudantes e técnicos! . . . 2.990,00
- **SEGUIDOR/INJETOR DE SINAIS C/AMPLIFICADOR DE BANCADA (095-APE)** - Versátil/completo instrumento p/testes e acompanhamento dinâmico de qualquer circuito de áudio (ou mesmo RF, modulada). Imprescindível na bancada do estudante, técnico ou amador avançado! . . . 6.110,00
- **FONTE REGULÁVEL ESTABILIZADA (0-12V X 1-2A) (100-APE)** - P/bancada do estudante ou tecnico. Confiável, simples, precisa, excelente regulação **e estabilidade**. Saída continuamente ajustável entre "0" e "12V". Fornecida c/trafo de 1A . . . 5.800,00
- **INJETOR DE SINAIS (0131-INJETU)** - Áudio e RF modulada p/consertos de rádios, Ideal p/uso portátil/técnicos . . . 1.820,00
- **PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS (024-ANT)** - Testa c/rapidez e segurança, indicando o estado p/LEDs. Ideal p/hobbysta avançado . . . 1.560,00
- **WÁTTIMETRO PROFISSIONAL (114-APE)** - Teste dinâmico de **potência** p/amplificadores. Gera um sinal "silencioso" e mede a **wattagem** (indicada em barra de LEDs "bargraph") RMS. Ideal **PARA PROFISSIONAIS** e instaladores . . . 19.000,00
- **MÓDULO CAPACÍMETRO P/MULTITESTE (119-APE)** - Transforma seu multiteste num eficiente e confiável CAPACÍMETRO (tambem pode ser montado como unidade independente, c/anexação de um galvanômetro). Multifaixa, boa precisão e fácil "leitura". Não pode faltar na bancada do estudante ou amador avançado! . . . 4.700,00
- **MICRO-TESTE C.C. (110-220) (122-APE)** - Utilíssimo p/eletricistas, instaladores e p/uso doméstico. Ferramenta p/ Hobbysta que gosta de fazer manutenções no Lar. Simples, barato, portátil e confiável (Mini-Montagem p/ Iniciantes) . . . 1.400,00

CARRO E MOTO

- **ALARME DE BALANÇO P/CARRO OU MOTO (021-APE)** - Sensível, c/disparo temporizado/intermitente da buzina (6 ou 12V) c/sensor especial . . . 5.590,00
- **CARREGADOR PROFISSIONAL DE BATERIA (041-APE)** - Especial p/bateria e acumuladores automotivos (chumbo/ácido) 12V. Automático, c/proteção à bateria, monitorado p/LEDs. **PROFISSIONAL** . . . 4.680,00
- **ANTI-ROUBO "RESGATE" P/CARRO (053-APE)** - Imobiliza o carro (possibilitando o resgate) mesmo **após** ele ter sido levado pelo ladrão. Funcionamento automático . . . 4.290,00
- **CONVERSOR 12V PARA 6-9V (056-APE)** - Pequeno e fácil de instalar. Fornece 6 ou 9V regulados e estabilizados, alimentação p/12V normais do carro. Corrente 1A . . . 1.560,00
- **AMPLIFICADOR ESTEREO (100W) P/AUTO-RÁDIOS E TOCA-FITAS - "AMPLICAR BEK" (063-APE)** - Booster de áudio, alta potência, alta fidelidade, baixa distorção. Especial p/uso automotivo. Montagem/Instalação facílimas . . . 6.500,00
- **COMANDO SECRETO MAGNÉTICO P/ALARME DE VEÍCULOS (064-APE)** Sistema automático seguro p/acionamento **externo** de alarmes já instalados (ligar/desligar alarme p/comando especial, s/fios, s/interruptores mecânicos. Complemento imprescindível p/quem **já tem** um alarme! . . . 4.030,00
- **VOLTÍMETRO BARGRAPH P/CARRO (075-APE)** - Útil/elegante medidor p/painel. Indicação da tensão p/barra de LEDs em arco. Útil também como unidade autônoma em oficinas auto-elétricas. Montagem/instalação/utilização facílimas . . . 2.080,00
- **ALERTA DE RÉ P/VEÍCULOS (076-APE)** - Eficiente, moderno, seguro! Evita e previne acidentes e prejuízos. Montagem/instalação facílimas . . . 2.730,00
- **CONVERSOR 12 VCC / 110-220 VCA (105-APE)** - Transforma 12 VCC (bateria carro) em 110-220 VCA (20 a 40W). Excelente módulo de apoio p/sistemas de emergência ou utilização "na estrada", **campings**, etc . . . 9.100,00
- **LUZ DE FREIO (BRAKE LIGHT) SUPERMÁQUINA** - Inédito, barra de 5 lâmpadas, em efeito sequencial convergente. Instalação facílima no carro (so 2 fios). Super segurança p/Você e seu veículo! **MONTADO** . . . 6.240,00
- **BUZINA SUPER-PÁSSARO P/CARRO (115-APE)** - "Diferente"! Potente! Um "super-piado" que ninguém tem! (não inclui o transdutor). Apenas o módulo eletrônico . . . 5.200,00
- **LUZ RÍTMICA 10 LEDS - 12 VOLTS (118-APE)** - Alto rendimento/sensibilidade. Ideal p/acoplamento à saída de som e auto-rádio e toca-fitas. Montagem/Instalacão super-fáceis . . . 3.200,00

A **MAIOR** E MAIS COMPLETA **LINHA DE KITS** OFERECIDA AO HOBBYSTA BRASILEIRO! SÃO MAIS DE **UMA CENTENA** DE ITENS, DISTRIBUÍDOS EM NADA MENOS QUE **12** CLASSIFICAÇÕES (POR INTERESSE OU TIPO DE UTILIZAÇÃO). **TUDO** O QUE HOBBYSTAS, INICIANTES, ESTUDANTES, TÉCNICOS, PROFESSORES, ENGENHEIROS (OU MESMO SIMPLES "CURIOSOS") PODEM DESEJAR, **AQUI TEM!**

JUNTE-SE À LEGIÃO DOS "KITEIROS"! APAIXONE-SE PELA **ELETRÔNICA** PELO FÁCIL CAMINHO DOS **KITS EMARK ELETRÔNICA/PROF. BÊDA MARQUES!**

TRANSMISSORES & RECEPTORES (R.F.)

- **RECEPTOR EXPERIMENTAL VHF (002-APE)** - Pega FM, som da TV, polícia, aviões, comunicações, etc. Escuta em falante (ou em fone, opcional). Sintonia p/trimmer 6.500,00
- **BOOSTER FM-TV (020-APE)** - Amplificador de antena (sintonizado) de alto ganho para sinais fracos e difíceis . . . 5.330,00
- **RÁDIO PORTÁTIL AM-4 (027-APE)** - Ideal p/hobbystas e INICIANTES. Escuta em falante. Sensibilidade p/estações locais (pode ser acoplada antena externa, para maximização da sensibilidade). Não requer ajustes! 5.590,00
- **RECEPTOR PORTÁTIL FM (034-APE)** - Completo, c/audição em falante (ou fone, opcional). Sensível, alto ganho, nenhum ajuste complicado! 8.320,00
- **MINI-ESTAÇÃO DE RÁDIO AM (039-APE)** - Transmissor experimental de AM (O.M.) baixa potência. Permite até mixagem de voz e música. Alcance domiciliar, fácil montagem e ajuste, ideal p/**INICIANTES** 4.680,00
- **MAXI-TRANSMISSOR FM (049-APE)** - Pequeno, potente e sensível transmissor portátil. O melhor no mercado de KITs, atualmente Em condições ótimas pode alcançar até 2 Kms . 5.330,00
- **MICRO TRANSMISSOR PORTÁTIL FM (KV-02)** - Facílimo de montar e ajustar. Alcance de 50 a 500m. Ideal **PARA PRINCIPIANTES** 1.350,00
- **SUPER-TRANSMISSOR FM (KV-09)** - Versão amplificada do KV-02. Alcance de até 200m (em condições ótimas) . 3.250,00
- **SINTONIZADOR FM (KV-10)** - C/C.I. TDA7000, sensível e sem ajustes complicados. Só precisa de um bom amplificador p/formar um superior **receiver** FM! 4.160,00
- **SINTONIZADOR FM II (123-APE)** - Facílimo de montar, instalar e usar! Não requer nenhum ajuste especial. Sintoniza toda a faixa de FM comercial c/ excelente rendimento, sensibilidade e fidelidade (junto c/ um bom amplificador, faz um ótimo **receiver** p/ aplicações gerais) 7.500,00

AMPLIFICADORES & EQUIPAMENTOS DE ÁUDIO

- **AMPLIFICADOR ESTÉREO P/WALKMAN (014-APE)** - C/fonte, transforma s/**walkman** num "sistema de som" de baixo custo, boa potência e fidelidade! 8.320,00
- **MÓDULO AMPLIFICADOR LOCALIZADO P/SONORIZAÇÃO AMBIENTE (066-APE)** - Especial p/instalações de sonorização ambiente. Permite até 100 pontos de sonorização, excitados p/pequeno **receiver**. Ideal p/Hotéis, Motéis, Chalés, Inst.Comerciais, etc. Baixo custo, alta fidelidade, excelente potência. **PROFISSIONAL** 7.540,00
- **SINTETIZADOR DE ESTÉREO ESPACIAL (074-APE)** - Simulador eletrônico de efeito estéreo "espacial". Transforma qualquer fonte de sinal **mono** (rádio, gravador, TV, vídeo, etc.) em convincente "estéreo", c/excepcionais resultados sonoros! 10.790,00
- **MÓDULO AMPLIFICADOR P/SINTONIZADOR FM (KV-11)** - Específico p/acoplamento ao KV-10 (SINT.FM), c/dupla fonte (inclusive p/o KV-10), 10W, controla volume e tonalidade. Alta Fidelidade (sem o transformador) 7.150,00
- **AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO MÉDIA POTÊNCIA (106-APE)** - Super-compacto, totalmente transistorizado. 7 a 10W. Alta-fidelidade, baixa distorção, boa sensibilidade e excelente resposta. Sem ajustes! Requer fonte. Módulo para fácil realização de sistemas domésticos de som! 2.100,00
- **SUPER V.U. SEM FIO (111-APE)** - "Diferente", **não** precisa ser eletricamente ligado ao sistema de som (funciona sem fio). Indicação em **bargraph** (barra de LEDs c/10 pontos). Monitora desde um "radinho" até amplificadores de centenas de watts. Pode ser transformado opcionalmente, em **decibelímetro** p/aplicações profissionais. Alimentação 12V (pode ser usado em carro) 7.900,00
- **V.U. DE LEDS (0520-ANT)** - **Bargraph** c/10 LEDs, podendo ser usado como "medidor" ou "rítmica". Super compacto! Alimentação 9-12V 5.590,00
- **CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA (124-APE)** - Super-Especial, com Integrados específicos BBD, dotada de controles de DELAY, FEED BACK, MIXER, etc.) admitindo várias adaptações em sistemas de áudio domésticos, musicais ou profissionais! Fantásticos efeitos em módulo versátil, de fácil instalação! (p/Hobbystas avançados) 18.000,00
- **SIMULADOR DE ESTÉREO - BAIXO CUSTO (121-APE)** - "Divisão Eletrônica" de um sinal mono p/ "falso estéreo"! Simples adaptação e equipamentos de áudio já existentes! Baixo custo, alto desempenho, montagem facílima 5.000,00

PARA INSTALADORES E APLICAÇÕES PROFISSIONAIS

- **MÓDULO CONTADOR DIGITAL P/DISPLAY GIGANTE (042-APE)** - Especial p/placares, painéis externos, grandes **displays** numéricos p/rua ou fachadas, **out-doors** computadorizados, etc. Alta potência p/segmento. Comando p/circuito lógico e convencional 9.100,00
- **ALTERNADOR PARA FLUORESCENTE 12V (045-APE)** - Aciona lâmpadas fluorescentes comuns sob alimentação 12 VCC. Ideal p/veículo, **camping**, emergência 3.120,00
- **MINUTERIA PROFISSIONAL - COLETIVA/BITENSÃO (073-APE)** - Especial p/eletricistas e instaladores profissionais. Comanda até 1200W de lâmpada (110 ou 220V). Admite qualquer quantidade de pontos de controle. Única c/acionamento em **onda completa!** 5.590,00
- **CONTROLE DE VELOCIDADE P/MOTORES C.C. (083-APE)** - Acionamento "macio", linear, s/perda de toque, de 0 a 100% da velocidade motora CC (6 a 12V). Ideal p/controles maquinários, etc. Permite incorporação de tacômetro opcional. Instruções inclusas Mil aplicações 4.550,00
- **INTERRUPTOR CREPUSCULAR PROFISSIONAL (086-APE)** - Especial p/eletricistas e instalação prediais. Comanda automático acendimento de lâmpadas ao anoitecer, apaga ao amanhecer. Até 500W em 110 ou até 1000W em 220. Fácil montagem e instalação (apenas 3 fios) 4.290,00
- **CONTADOR DIGITAL AMPLIÁVEL (096-APE)** - Módulo (1 dígito) versátil multi-aplicável e ampliável p/**displays** c/qualquer quantidade de dígitos! Montagem e "enfileiramento" facílimos. Ideal p/maquinários, jogos, controles numéricos, instrumentos e "mil" outras funções! 2.000,00
- **MINUTERIA PROFISSIONAL "EK-1 (110v)" E "EK-2" (220V)** - 300W (110) OU 600W (220). Tempo 40 a 120 seg. Instalação super-simples. **PROFISSIONAL - MONTADA** 2.600,00
- **DIMMER PROFISSIONAL "DEK" - 110/220v** - Até 300W em 110 ou 600W em 220. Universal, bi-tensão, ajuste de "zero" disponível, fácil de instalar. Ideal p/eletricistas **PROFISSIONAIS - MONTADO** 2.600,00

PROF. BÊDA MARQUES
CAIXA POSTAL Nº 59.112 - CEP 02099 - SÃO PAULO - SP

CEP 02099

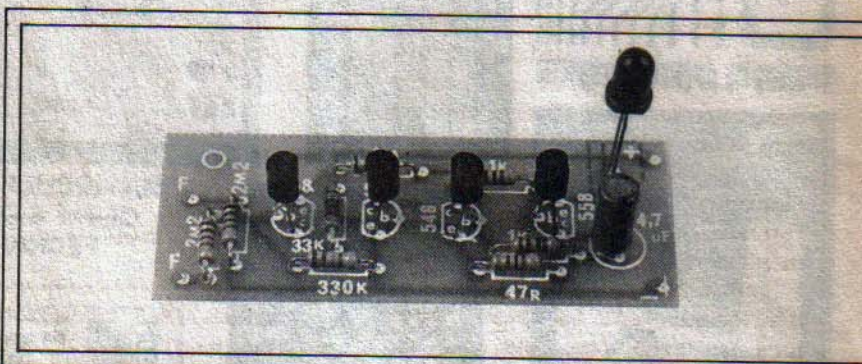
FAVOR PREENCHER EM LETRA DE FORMA

Remetente: ....
Endereço: ....
Cidade: .... Estado: ....
CEP .... Bairro ....

ATENÇÃO: CHEQUES ou VALES POSTAIS SEMPRE NOMINAIS À EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA. (CONFIRA seu VALE ou CHEQUE antes de enviar o presente pedido).

PARTICIPE DE SUA REVISTA APE ESCREVENDO, DANDO SUA OPINIÃO, COLABORANDO. VAMOS FAZER JUNTOS UMA GRANDE REVISTA!

DIVULGUE APE ENTRE SEUS AMIGOS, ASSIM VOCÊ ESTARA FAZENDO ELA CRESCER E FICAR CADA VEZ MELHOR!

Monitor de Linha Telefônica

UM DISPOSITIVO MUITO MAIS ÚTIL DO QUE PODE PARECER À PRIMEIRA ANÁLISE! IDEAL PARA ACOPLAMENTO A LINHAS TELEFÔNICAS QUE SEJAM "COMPARTILHADAS", OU SEJA: ÀS QUAIS ESTEJAM LIGADOS MAIS DE UM TELEFONE ("PRINCIPAL" MAIS EXTENSÕES, ETC.). ATRAVÉS DO ACENDIMENTO DE UM LED PILOTO, INDICA QUE "A LINHA ESTÁ SENDO USADA" (UM DOS TELEFONES À ELA LIGADOS, ESTÁ "FORA DO GANCHO"...), EVITANDO CONSTRANGIMENTOS, "ESPIONAGENS" OU CONFUSÕES! MONTAGEM E INSTALAÇÃO QUE PODEM SER FEITAS "COM UMA DAS MÃOS AMARRADAS ÀS COSTAS"... SIMPLES, BARATO E FUNCIONAL!

Aqui mesmo, na APE nº 23, o Leitor/Hobbysta tem outro **importante** projeto dentro da área "telefônica": a CAMPAINHA DIGITAL PARA TELEFONE (CADIT) que, usada em conjunto com o presente projeto, determinará aplicações profissionais extremamente úteis! Instaladores, profissionais da área de telefonia, e mesmo "quem não é da área", mas deseja incrementar, agilizar e sofisticar sua instalação telefônica residêncial ou comercial, encontram, nesse par de projetos um conjunto simples, eficiente, confiável, de baixo custo, capaz de transformar qualquer "sisteminha" numa boa simulação de sofisticados arranjos tipo "KS" (pelo menos a nível de "informação" e "sinalização"...).

Especificamente o MONITOR DE LINHA TELEFÔNICA (MOLIT, para os intímos...) faz um "servicinho" muito simples: conetado à linha telefônica (instalação simplíssima...), indica, através do acendimento de um LED, que "a linha está sendo usada, naquele momento...". É fácil perceber as implicações e vantagens:

- Em instalações tipo "uma linha/dois telefones" (um "principal" e uma "extensão"), se tivermos dois MOLITS, cada um junto a um dos dois aparelhos do sistema, as pessoas que vão utilizar o telefone sempre **saberão** "se já tem alguém, no outro aparelho", utilizando a linha.
- Em instalações tipo "várias linhas, com um aparelho telefônico em cada linha", se tivermos um MOLIT acoplado a **cada** uma das linhas, será fácil à pessoa que pretende fazer um telefonema, verificar **qual linha está livre**, através do monitoramento oferecido pelos LEDs.

Esses são apenas alguns exemplos básicos e diretos, porém o instalador de telefonia, com certeza "descobrirá" muitas aplicações práticas e úteis para o MOLIT... Junto com a CADIT, então, uma real sofisticação pode ser obtida, a custo baixíssimo, em sistemas comerciais simples!

Alimentado a pilhas (2 pequenas) o MOLIT é extremamente ávaro em seu consumo real de energia, o que proporciona **grande** durabilidade às ditas pilhas (em **stand by**, com o LED indicador apagado, o consumo é praticamente "zero"...). Mesmo quando acionado, o LED monitor **pisca**, em lampejos breves e fortes, sob consumo médio de corrente **extremamente baixo**, garantindo longa vida operacional ao sistema, sem nenhum tipo de manutenção (como deve ser um "negócio" desse tipo...).

Para quem é "do ramo" (telefonia), nem se fala... Porém mesmo para o Leitor/Hobbysta, que só tem aí na sua casa, uma linha telefônica, com dois aparelhos, o MOLIT **já é útil**, por óbvias razões...

CARACTERÍSTICAS

- Sensor de "ocupação" de linha telefônica (por queda de tensão).
- Indicador: LED "piscando".
- Conexões à linha: 2 terminais, um a cada "fio" da linha telefônica convencional.
- Alimentação: 3 VCC (2 pilhas pequenas, de 1,5 V cada)
- Consumo: Muito baixo... Em **stand by** praticamente "zero", e em acionamento (LED piscando), corrente média de 400uA. Durabilidade esperada das pilhas - 6 meses (comuns) a 1 ano (alcalinas).
- Acionamento: Qualquer aparelho telefônico ("principal" ou "extensão", ligado à linha monitorada, ao ser "tirado do gancho", acionará o MOLIT. Ao ser recolocado no "gancho" o telefone, o MOLIT retornará à condição de

stand by ("espera", com o LED apagado.).

O CIRCUITO

O esqueminha do MOLIT está na fig. 1... Toda a estrutura circuital é muito simples, usando poucos componentes, num arranjo direto e sem rebuscamentos...

Inicialmente temos uma chave eletrônica, controlada por tensão, formada pelo primeiro par complementar de transístores (PNP - BC558 e NPN - BC548). Para que o acionamento dessa chave eletrônica não tenha como "carregar" ou interferir com as tensões normalmente presentes na linha telefônica (em função, principalmente, da impedância natural desta...) **elevados** valores resistivos estão intercalados com os terminais de entrada (resistores de 2M2). Esses dois resistores elevados formam, com o resistor intercalado de 330K, um divisor de tensão suficiente para manter o BC558 'cortado", enquanto a linha telefônica estiver "em repouso" (telefone "no gancho"). Notar que, estando o BC558 "cortado", o BC548 não tem como receber suficiente polarização de **base**, e assim, também fica "cortado" (seu circuito de **coletor**, praticamente não pode receber corrente...).

Ao ser levantado o telefone do "gancho", contudo, a tensão na linha telefônica cai, a ponto do divisor de tensão permitir o "ligamento" do BC558, com o que o BC548 também passa a receber suficiente polarização de **base** (via resistor de 33K), capaz de permitir, ao seu circuito de **coletor**, um substancial nível de corrente disponível...

Notar que os níveis de tensão determinadores do **status** da "chave eletrônica" dependem do valor do resistor intercalado no divisor de tensão (330K) em função da tensão geral de alimentação do circuito (originalmente 3V). Apenas para "abrir" as possibilidades, se o resistor original (330K) marcado com asterisco, for mudado para 680K, podemos alimentar o circuito com 6 volts (e não mais com 3 volts), o que permitirá a energização do MOLIT a partir de 4 pilhas pequenas (e não mais duas...).

Fig.1

Voltando ao circuito básico, uma vez que a "chave de tensão" é "ligada" (havendo então disponibilidade de corrente no coletor do BC548...), o bloco controlado pela chave será acionado...

Esse bloco controlado, estruturado em torno de mais um par complementar de transístores bipolares, forma um oscilador de baixa frequência, no qual o rítmo de "liga-desliga" realizado pelos outros BC548 e BC558 é determinado pelos valores dos dois resistores de 1K, mais o capacitor de 4u7, e ainda o resistor de 1M.

Uma vez acionado, o oscilador comanda o LED, em lampejos rápidos e fortes (a partir da limitação de corrente final proporcionada pelo resistor de 47R (que também serve como carga de coletor do BC558 do oscilador e determinador da "carga" de coletor do BC558, sobre a qual se desenvolve o conveniente pulso de tensão aproveitado para a realimentação do oscilador...). O período ativo do oscilador foi calculado para um consumo de corrente médio bastante reduzido (o lampejo do LED é forte, porém curtíssimo - em relação ao tempo em que o dito LED fica apagado...) de modo a preservar ao máximo a durabilidade das pilhas.

Assim, em resumo, enquanto nos terminais de "linha" "F-F" a tensão estiver elevada (telefone "no gancho"), o LED não se manifesta, já que o oscilador não recebe energia, mantendo o dreno de corrente a níveis irrisórios ("imedível", como diriam ministros...). Quando o telefone é tirado do "gancho", a natural queda de tensão na linha, determina a energização do circuito oscilador, com o que o LED se põe a piscar, forte, a intervalos compassados, indicando a utilização da linha...

Fig.2

Fig.3

LISTA DE PEÇAS

- 2 - Transístores BC548 (ou equivalentes)
- 2 - Transístores BC558 (ou equivalentes)
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 1 - Resistor 47R x 1/4 watt
- 2 - Resistores 1K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 33K x 1/4 waa
- 1 - Resistor 330K x 1/4 watt (para alimentação por 6V, mudar o valor para 680K)
- 1 - Resistor 1M x 1/4 watt
- 2 - Resistores 2M2 x 1/4 watt
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 4u7 x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,6 x 2,5 cm.)
- 1 - Suporte para 2 pilhas pequenas (ver OPCIONAIS/DIVERSOS)
- 1 - Pedaço de barra de conetores parafusáveis "Sindal", com 2 segmentos
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Sugestão: "Patola" modelo PB201 (8,5 x 7,0 x 4,0 cm.)
- 1 - Suporte para 4 pilhas pequenas (para a opção de alimentação de 6V).

OS COMPONENTES

Sem "nheco-nheco" no MOLIT... Tudo peça fácil de adquirir (nem sequer tem Integrados no circuito...): transístores universais, um LED, alguns resistores e um único capacitor eletrolítico.

Só para não "perder o costume", lembramos que os componentes polarizados (transístores, LED e capacitor eletrolítico) merecem mais atenção, já que seus terminais devem ser previamente identificados (antes de colocá-los no circuito e ligá-los definitivamente...). Os "vacilantes" devem, no caso, recorrer ao TABELÃO APE (que também dá "dicas" importantes sobre a leitura do código de cores dos resistores, além de outras informações vitais....).

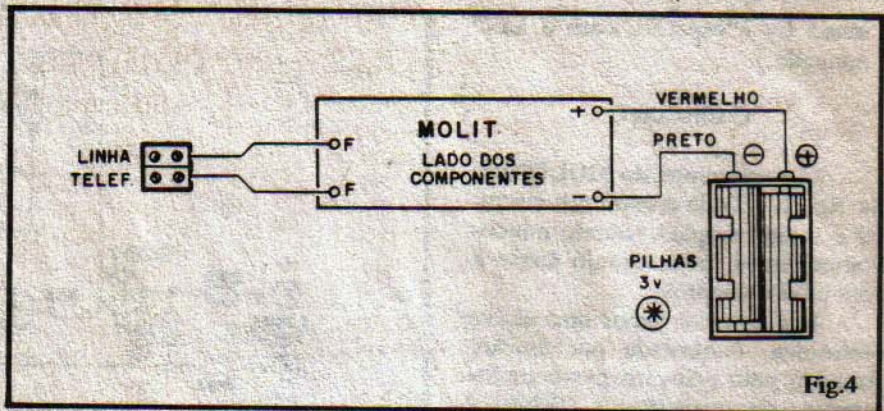



Fig.4

A MONTAGEM

A plaquinha do MOLIT é pequena e de fácil realização (mesmo quem vai tentar sua primeira confecção de Circuito Impresso, certamente conseguirá concluí-la, sem grandes problemas). O **lay out** específico, em tamanho natural (e só "carbonar") está na fig. 2. Lembramos que os Leitores/Hobbystas que optarem pela aquisição do MOLIT na forma de KIT (na Concessionária exclusiva - EMARK - presta esse tipo de serviço pelo Correio - ver anúncio em outra parte da Revista...) já recebem a placa pronta, furada, protegida por verniz e - o que é mais importante - com o "chapeado" (diagrama de posicionamento dos componentes, no lado não cobreado) demarcado em **silk-screen.**

Qualquer que seja o caso (placa feita em casa, ou adquirida com o KIT) convém quê o Leitor/Hobbysta faça uma leitura às INSTRUÇÕES GERAIS P[ARA AS MONTAGENS (nas primeiras páginas de toda APE, sempre junto ao TABELÃO...), para assimilar detalhes e "dicas" de enorme importância, que podem significar a diferença entre uma montagem funcionando ou não...

Na fig. 3 mostramos o "chapeado" do MOLIT, onde a placa é

Fig.5

Fig.6

vista pelo lado nao cobreado, com todas as peças principais já posicionadas. Observar especialmente as posições dos transístores, LED, polaridade do capacitor eletrolítico, e valores dos resistores em função das posições que ocupam sobre o Impresso. MUITO CUIDADO para não inverter posições relativas dos transístores, já que os NPN (BC548) e os PNP (BC558) são, externamente, absolutamente idênticos (salvo pelo seu código alfanumérico, inscrito sobre os corpos com caractéres miudíssimos...).

Após as soldagens das peças, conforme mostra a fig. 3, tudo deve ser conferido (valores, posições, polaridades, códigos, etc.), antes de se cortar os excessos de terminais e pontas de fios, pelo lado cobreado. Nessa verificação também devem ser observada a **qualidade** dos pontos de solda (se existirem soldas "frias", insuficientes, ou corrimentos, devem ser corrigidos com cuidado...).

Na sequência da montagem, a fig. 4 mostra o diagrama de conexões externas à placa (esta ainda vista pelo lado não cobreado). Nessa fase, o importante é ligar corretamente os fios referentes à alimentação, com respeito à sua polaridade, sempre indicada pela norma: fio **vermelho** para o **positivo** e fio **preto** para o **negativo**. Observar também as conexõs "F-F", que vão à linha telefônica, quando da instalação definitiva do MOLIT.

A CAIXA

Muitos acabamentos podem ser dados ao MOLIT, dentro das possibilidades, habilidades e gosto do Leitor/Hobbysta. A fig. 5 mostra **uma** das possibilidades para o "encaixamento" do circuito, num **container** tipo PB201, da "Patola" (caixa padronizada, de aquisição relativamente fácil, na maioria dos varejistas de Eletrônica...). O LED indicador pode ficar sobre o painel frontal da caixa, enquanto que os conetores para a linha telefônica podem situar-se numa das lateriais (outros arranjos são possíveis, já que o acabamento do circuito não é - obviamente - crítico...)

INSTALAÇÃO E USO

Uma vez montado, conferido e "encaixado" o MOLIT, as duas pilhas (opcionalmente 4, se for desejada a alimentação de 6 volts...) podem ser colocadas no respectivo suporte. Com os terminais "F-F" de linha ainda livres (não ligados...), o LED indicador deve começar imediatamente a piscar, em lampejos fortes, curtos e espaçados. Isso indica que o circuito está perfeito...

A instalação é facílima: basta ligar os terminais "F-F" do MOLIT à linha telefônica (eletricamente o dispositivo fica "em paralelo" com o aparelho telefônico...), conforme sugere a fig. 6. Por razões óbvias, o MOLIT deve ficar **perto** do aparelho telefônico, para que a pessoa que pretenda usar o dito aparelho, ao aproximar-se, logo "saiba" (pela eventual indicação do LED) se a linha "está livre ou não"... Devido à sua elevada impedância, podem ser instalados na linha **quantos MOLITS quantos forem os telefones** nela "paralelados" (principal mais extensões...), ficando cada monitor junto a cada um dos aparelhos.

Notar que, como o consumo em **stand by** (espera) do MOLIT é absolutamente irrisório (só dá para medir com um multímetro digital muito sensível, já que situa-se na casa dos picoampéres...), o dispositivo não tem (nem precisa...) chave interruptora, mesmo porque sua função é ficar "de plantão" permanentemente! Conforme já foi dito, a durabilidade das pilhas é muito grande (de 6 meses a 1 ano, se comuns ou alcalinas, respectivamente...).

Apenas um detalhe IMPORTANTE: se, ao conetar o dispositivo à linha pela primeira vez, mesmo com todos os telefones "no gancho", o LED indicador piscar, os pontos "F-F" devem simplesmente ser **invertidos** (já que o comando do circuito do MOLIT **depende** da polaridade C.C. da linha telefônica). A conexão estará **certa** quando, ligado à linha, e com todos os telefones "no gancho", o LED **não se manifestar**...

O uso "esperto" do MOLIT em conjunto com a CADIT (cujo projeto também está na presente APE...), em instalações telefônicas tipo "linha única - vários telefones", "mais de uma linha - um telefone por linha", ou "mais de uma linha - mais de um telefone por linha", permitirá incríveis sofisticações e incrementos na operacionalidade do sistema, além de evidentes confortos aos usuários (chamadas remotas, indicação de "linha livre", etc.). Não é só o instalador profissional de telefonia, como também o Leitor/Hobbysta em cuja residência ou local de trabalho se cofigure uma dessas condições, só terão a ganhar com o inteligente aproveitamento desses dois dispositivos de baixo custo, uso prático e fácil instalação!

AGORA REVISTA APRENDENDO & PRATICANDO ELETRÔNICA
ASSINATURA POR 6 EDIÇÕES

INDICAR OS NÚMEROS nº nº nº nº nº nº

6 X 450,00 = 2.700,00
+ DESPESA DE CORREIO = 900,00
TOTAL ——→ 3.600,00

PREENCHER (NOME E ENDEREÇO, NO CUPOM ABAIXO E VERIFICAR QUE O PAGAMENTO É ANTECIPADO).

AGORA REVISTA ABC DA ELETRÔNICA
ASSINATURA POR 6 EDIÇÕES

INDICAR OS NÚMEROS nº nº nº nº nº nº

6 X 450,00 = 2.700,00
+ DESPESA DE CORREIO = 900,00
TOTAL ——→ 3.600,00

PREENCHER (NOME E ENDEREÇO, NO CUPOM ABAIXO E VERIFICAR QUE O PAGAMENTO É ANTECIPADO).

COMPLETE SUA COLEÇÃO

REVISTA APRENDENDO & PRATICANDO ELETRÔNICA

- Complete sua coleção.
- Como receber os números anteriores da Revista Aprendendo & Praticando Eletronica.

Indicar o número com um X

nº 1	nº 2	nº 3	nº 4
nº 5	nº 6	nº 7	nº 8
nº 9	nº10	nº11	nº12
nº13	nº14	nº15	nº16
nº17	nº18	nº19	nº20
nº21	nº22	nº	nº

- O preço de cada revista é igual ao preço da última revista em banca Cr$..............
- Mais despesa de correio......Cr$600,00
- Preço Total.....Cr$..............

É só com pagamento antecipado com cheque nominal ou vale postal para a Agência Central em favor de Emark Eletrônica Comercial Ltda. Rua General Osorio, 185 - CEP.01213 - São Paulo - SP

Nome: ____________________

Endereço: ____________________

CEP: ________ Cidade: ____________ Estado: ______

ICEL É NA EMARK

VEJA PREÇO NO CATÁLOGO EMARK – PAGINA 22

MULTÍMETRO – ICEL SK 20

SENSIBILIDADE: 20K / 10K OHM (VDC/VAC)
VOLT DC: 0,25 / 2,5 / 10 / 50 / 250 / 1000V
VOLT AC: 10 / 50 / 250 / 500 / 1000V
CORRENTE DC: 50 µA / 2,5 m / 25 m / 250mA
RESISTÊNCIA: 0 – 5M OHM (x1 / x100 / x1K)
DECIBÉIS: –10dB até +62dB
DIMENSÕES: 130 X 85 X 40 mm
PESO: 320 gramas
PRECISÃO: ± 3% do F.E. em DC
(à 23°, ± 5°C) ± 4% do F.E. em AC
± 3% do C.A. em RESISTÊNCIA

MULTÍMETRO DIGITAL AUTOMÁTICO ICEL IK 3000

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG
VOLT: 1000VDC / 500VAC
CORRENTE: 10A AC / DC
LOW POWER OHM: 2M OHM
ALIMENTAÇÃO: 1 BATERIA de 9V
DIMENSÕES: 127 X 69 X 25 mm
PESO: 200 gramas
TESTE DE CONTINUIDADE COM RESPOSTA SONORA

MULTÍMETRO DIGITAL 4 1/2 DÍGITOS ICEL MD 10

VOLTS AC: 0,200 / 2,000 / 20,00 / 200,0 / 750V
VOLTS DC: 0,200 / 2,000 / 20,00 / 200,0 / 1000V
CORRENTE AC / DC: 10A
RESISTÊNCIA: 20M OHMS
HFE / SINAL SONORO P/ CONDUTIVIDADE / TESTE DE DIODO
ALIMENTAÇÃO: 1 Bateria de 9V
DIMENSÕES: 180 X 85 X 35mm
PESO: 150 gramas

MULTÍMETRO ICEL IK 30

SENSIBILIDADE: 20K / 10K OHM (VDC/VAC)
VOLT DC: 5 / 25 / 50 / 250 / 500 / 1000V
VOLT AC: 10 / 50 / 100 / 500 / 1000V
CORRENTE DC: 50µA / 2,5mA / 250mA
RESISTÊNCIA: 0,6M OHM (x1 / x10 / x1K)
DECIBÉIS: – 20dB até +63dB
DIMENSÕES: 117 X 76 X 32 mm
PESO: 280 gramas
PRECISÃO: ± 4% do F.E. em DC
(à 23° ± 5°C) ± 5% do F.E. em AC
± 4% do C.A. em RESISTÊNCIA

MEDIDOR DE INDUTÂNCIA E CAPACITÂNCIA ICEL LC 300

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG.
INDUTÂNCIA: 2 / 20 / 200mH
2 / 20H
CAPACITÂNCIA: 2 / 20 / 200nF
2 / 20 / 200µF
DIMENSÕES: 180 X 85 X 35 mm
PESO: 186 gramas
ALIMENTAÇÃO: 1 Bateria de 9V

CAPACÍMETRO DIGITAL ICEL CD 200

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG.
200pF
2 / 20 / 200nF
2 / 20 / 200 / 2000µF
20mF
DIMENSÕES: 180 X 85 X 38 mm
PESO: 145 gramas
ALIMENTAÇÃO: 1 Bateria de 9V

LUXÍMETRO DIGITAL ICEL LD 500

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG.
ESCALAS: 2000 / 20000 / 50000 LUX
AJUSTE DE ZERO AUTOMÁTICO
DUAS LEITURAS POR SEGUNDO
DIMENSÕES: 108 X 73 X 23 mm
PESO: 170 gramas
TRANDUTOR FOTO ELÉTRICO SEPARADO DO CORPO DO APARELHO

MULTÍMETRO DIGITAL ICEL MD 5660C

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG.
VOLT: 1000VDC / 750VAC
CORRENTE: 10A AC e DC
RESISTÊNCIA: 20M OHM com TESTE DE DIODOS
TEMPERATURA: –50 a + 750°C
HFE: de 0 A 1000
ALIMENTAÇÃO: 1 BATERIA de 9V
TERMOPAR: Tipo K
DIMENSÕES: 180 X 85 X 35 mm
PESO: 350 gramas
Obs: VEJA TERMOPAR OPCIONAIS

MULTÍMETRO ICEL SK 110

SENSIBILIDADE: 30K / 10K OHM (VDC/VAC)
VOLT DC: 0,3 / 3 / 12 / 60 / 300 / 1200V
VOLT AC: 6 / 30 / 120 / 300 / 1200V
CORRENTE DC: 60µ / 6m / 60m / 600mA
RESISTÊNCIA: 0 – 8M OHM (x1 / x10 / x100 / x1K)
DECIBÉIS: – 20dB até +63dB
HFE DE TRANSISTORES: 0 a 1000 (Ge OU Si)
DIMENSÕES: 150 X 100 X 50 mm
PESO: 450 gramas
PRECISÃO: ± 3% do F.E. em DC
(à 23°, ± 5°C) ± 4% do F.E. em AC
± 3% do C.A. em RESISTÊNCIA

KILOVOLTÍMETRO ICEL SK 9000

ESCALAS: 30000 / 45000 VDC
PRECISÃO: ± 3% FIM DA ESCALA
GALVANÔMETRO: 40µA
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA: 600M OHM
IMPEDÂNCIA DE SAÍDA: 12K OHM
ATENUAÇÃO DE SAÍDA: 50 000 vezes
SAÍDA PARA OCILOSCÓPIO:
DIMENSÕES: 374 X 48 X 45 mm
PESO: 240 gramas

MULTÍMETRO DIGITAL AUTOMÁTICO ICEL SK 6511

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG.
ESCALAS: 500 VDC / 500VAC / 20M OHM
TESTE DE CONTINUIDADE COM RESPOSTA SONORA
TAMANHO DE BOLSO
ALIMENTAÇÃO: 2 BATERIAS LR– 44 de 1,35V
DIMENSÕES: 108 X 54 X 8 mm
PESO: 60 gramas

MULTÍMETRO ICEL IK 180

SENSIBILIDADE: 2K OHM (VDC / VAC)
VOLT DC: 2,5 / 10 / 50 / 500 / 1000V
VOLT AC: 10 / 50 / 500V
CORRENTE AC: 500µ / 10m / 250mA
RESISTÊNCIA: 0 – 0,5M OHM (x10 / x1K)
DECIBÉIS: –10dB até +56dB
DIMENSÕES: 100 X 65 X 32 mm
PESO: 150 gramas
PRECISÃO: ± 3% do F.E. em DC
(à 23° ± 5°C) ± 4 % do F.E. em AC
± 3% do C.A. em RESISTÊNCIA

ALICATE AMPEROMÉTRICO ICEL SK 7300 (até 600A)

VOLTS AC: 150 / 300 / 600V
CORRENTE AC: 15 / 60 / 150 / 300 / 600A
RESISTÊNCIA: 0 – 2000 OHM
PESO: 360 gramas
DIMENSÕES: 215 X 84.5 X 35
ALIMENTAÇÃO: 1 PILHA COMUM (AA 1,5V)
BOTÃO PARA TRAVAR O PONTEIRO

TERMÔMETRO DIGITAL ICEL TD 750

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG.
FAIXA DE MEDIÇÃO: –50 até 750°C
DIMENSÕES: 108 X 73 X 23 mm
PESO: 160 gramas
ACOMPANHA 1 TERMOPAR até 300°C
RESOLUÇÃO: 1°C
Obs: VEJA TEERMOPARES OPCIONAIS

TERMÔMETRO CLÍNICO DIGITAL ICEL TD22

FAIXA DE TEMPERATURA: de 32°C até 42°C
VISOR: de cristal liquido com 3 1/2 digitos
BATERIA: uma de 1,55V tipo LR-41, SR-41 ou equivalente
CONSUMO DE ENERGIA: 0,15 miliwatt no modo de leitura
VIDA ÚTIL: superior a 200 horas de uso contínuo
DIMENSÕES: 13,6 X 1,9 X 0,9 centímetros
PESO APROXIMADO: 10g incluindo a bateria
ALARME: toca por aproximadamente 8 segundos após a leitura ser concluida
PRECISÃO (A 22° C): de 32°C até 34°C: + – 0,2°C
de 34°C até 40°C: + – 0,1°C
de 40°C até 42°C: + – 0,2°C

MEDIDOR DE SWR – ICEL SK 2200 PARA RADIOAMADORES

MEDIDOR DE ONDA ESTACIONÁRIA (SWR): 1:1 a 1:3
MEDIDOR DE POTÊNCIA: 200W
INTENSIDADE DE CAMPO RELATIVO (RFS)
CONECTORES: Tipo M
ALIMENTAÇÃO: DESNECESSÁRIA
IMPEDÂNCIA: 50 OHM
FAIXA DE FREQÜÊNCIA: 3,5 –150M Hz
DIMENSÕES: 131 X 62 X 27 mm
PESO: 280 gramas

MULTÍMETRO ICEL IK 35

SENSIBILIDADE: 20K / 9K OHM (VDC / VAC)
VOLT DC: 0,25 / 2,5 / 10 / 50 / 250 / 1000V
VOLT AC: 10 / 50 / 250 / 1000V
CORRENTE DC: 50µ / 5m / 50m / 500m / 10A
RESISTÊNCIA: 0 – 10M OHM (x1 / x10 / x1K)
DECIBÉIS: – 8dB até +62dB
TESTE DE BATERIA: 1,5 / 9V
TESTE DE CONTINUIDAE COM RESPOSTA SONORA
DIMENSÕES: 150 X 100 X 40 mm
PESO: 330 gramas
PRECISÃO: ± 3% do F.E. em DC
(à 23° ± 5°C) ± 5% do F.E. em AC
± 4% do C.A. em RESISTÊNCIA

MULTÍMETRO ICEL IK 205

SENSIBILIDADE: 30K / 10K OHM (VDC/VAC)
VOLT DC: 0,25 / 1 / 2,5 / 10 / 50 / 250 / 1000V
VOLT AC: 2,5 / 10 / 25 / 100 / 250 / 1000V
CORRENTE DC: 50 µ / 5m / 50m / 0,5 / 12A
CORRENTE AC: 12A
RESISTÊNCIA: 0 – 5M OHM (x1 / x10 / x100 / x1K)
DECIBÉIS: – 20dB até +62dB
TESTE DE CONTINUIDADE COM RESPOSTA SONORA
DIMENSÕES: 150 X 100 X 40 mm
PESO: 330 gramas
PRECISÃO: ± 3% do F.E. em DC
(à 23° 58 5°C) ± 4% do F.E. em AC
± 3% do C.A. em RESISTÊNCIA

TERMOPARES OP CIONAIS ICEL PARA AD 7700, MD 5660C E TD 750

ICEL TP 02A

FAIXA DE MEDIÇÃO: – 50 a +900°C
TIPO: K(Nicr– Nial)
DIMENSÕES DA PONTA: 100 X 3,2 mm
APLICAÇÃO: IMERSÃO

ICEL TP 03

FAIXA DE MEDIÇÃO: – 50 + 1300°C
TIPO: K(NiCr– NiAl)
DIMENSÕES DA PONTA: 125 X 8 mm
APLICAÇÃO: IMERSÃO

ALICATE AMPEROMÉTRICO DIGITAL P/ CORRENTE CONTINUA E ALTERNADA, COM TERMÔMETRO ICEL AD 8800

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG.
VOLT AC: 200 / 750V
VOLT DC: 200 / 1000V
CORRENTE AC: 200 / 400A
CORRENTE DC: 200 / 400 A
RESISTÊNCIA: 2000 (OHMS), com teste de diodo
TEMPERATURA: – 40°c até +750°C
DIMENSÕES: 230 X 80 X 35 mm
PESO: 195 gramas
FUNÇÕES: "DATA HOLD" (Memória) e "PEAK HOLD" (Transiente de corrente)
ALIMENTAÇÃO: 1 Bateria de 9V

MULTÍMETRO ICEL IK105

SENSIBILIDADE: 30K / 15K OHM (VDC/VAC)
VOLT DC: 0,6 / 3 / 15 / 60 / 300 / 1200V
VOLT AC: 12 / 30 / 120 / 300 / 1200V
CORRENTE DC: 30 µ / 60mA / 600m / 12A
RESISTÊNCIA: 0 – 16M OHM (x1 / x10 / x100 / x1K)
DECIBÉIS: – 20dB até +63dB
COM MEDIÇÃO: de LI e LV
DIMENSÕES: 225 X 135 X 55 mm
PESO: 540 gramas
PRECISÃO: ± 3% do F.E. em DC
(à 23° ± 5°C) ± 4% do F.E. em AC
± 3% do C.A. em RESISTÊNCIA

MULTÍMETRO DIGITAL ICEL IK 2000

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG.
VOLT DC: 0,2 / 2 / 20 / 200 / 1000V
VOLT AC: 200 / 750V
CORRENTE DC: 200µ / 2m / 20m / 200m / 10A
RESISTÊNCIA: 200 / 2K / 20K / 200K / 2M / 20M
CONDUTÂNCIA: 2us
HFE DE TRANSISTORES: 0 / 1000 (NPN ou PNP)
TESTES: de DIODO e de PILHA (1,5V)
INDICADOR DE: Bateria gasta
DIMENSÕES: 121 X 70 X 26 mm
PESO: 170 gramas

ALICATE AMPERIMÉTRICO ICEL SK 7100 (até 600A)

VOLT AC: 150 / 300 / 600V
CORRENTE AC: 6 / 15 / 60 / 150 / 300 / 600A
RESISTÊNCIA: 0 – 20K OHM
ESCALA: Tipo TAMBOR ROTATIVO
GALVANÔMETRO: Tipo "TAUT BAND"
BITOLA MÁXIMA DO CONDUTOR: 34 mm de DIÂMETRO
DIMENSÕES: 215 X 85 X 38 mm
PESO: 380 gramas
FÁCIL SELEÇÃO E LEITURA DAS ESCALAS
BOTÃO PARA TRAVAR O PONTEIRO

ALICATE AMPERIMÉTRICO ICEL SK7200 (até 1200A)

VOLT AC: 150/300/600V
CORRENTE AC: 15/60/150/300/600/1200A
RESISTÊNCIA: 0 – 20K OHM
ESCALA: TIPO TAMBOR ROTATIVO
GALVANÔMETRO: TIPO "TAUT BAND"
BITOLA MÁXIMA DO CONDUTOR: 60 mm DE DIÂMETRO
DIMENSÕES: 238 X 98 X 38 mm
PESO: 450 gramas
FÁCIL SELEÇÃO E LEITURA DE ESCALA
BOTÃO PARA TRAVAR O PONTEIRO

MULTÍMETRO ICEL SK100

SENSIBILIDADE: 100K / 10K OHM (VDC/VAC)
VOLT DC: 0,3 / 3 / 12 / 60 / 300 / 600 / 1200V
VOLT AC: 6 / 30 / 120 / 300 / 1200V
CORRENTE DC: 12µ / 300µ / 6m / 60m / 600m / 12A
COREENTE AC: 12A
RESISTÊNCIA: 0 – 20M OHM (x1 / x10 / x100 / x10K)
DECIBÉIS: – 20dB até +63dB
DIMENSÕES: 213 X 145 X 63 mm
PESO: 1100 gramas
PRECISÃO: ± 3% do F.E. em DC
(à 23° ± 5°C) ± 4% do F.E. em AC
± 3% do C.A. EM RESISTÊNCIA

ALICATE AMPERIMÉTRICO DIGITAL COM TERMÔMETRO ICEL AD 7700

VISOR: LDC – 3 1/2 DIG.
VOLT: 200 VDC/750 VAC
CORRENTA AC: 200/400A
RESISTÊNCIA: 200K OHM com TESTE DE DIODOS
TEMPERATURA: – 40° até +750°C
DIMENSÕES: 255 X 74 X 46 mm
PESO: 400 gramas
FUNÇÕES: "DATA HOLD" (Memória) e "PEAK HOLD" (Transiente de corrente)
Obs: –3 VEJA TERMOPARES OPCIONAIS

ASSISTÊNCIA TÉCNICA ESPECIALIZADA

VISITE NOSSA LOJA
TELEX: (011) 22616

Rua General Osório, 155 e 185 – CEP 01213 – São Paulo – SP – Fones: (011) 223-1153 e 221-4779

SEJA UM PROFISSIONAL EM

ELETRÔNICA

através do Sistema MASTER de Ensino Livre, à Distância, com Intensas Práticas de Consertos em Aparelhos de:

ÁUDIO - RÁDIO - TV PB/CORES - VÍDEO-CASSETES - MICROPROCESSADORES

Somente o **Instituto Nacional CIÊNCIA**, pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado, com montagem de Oficina Técnica Credenciada ou Trabalho Profissional em São Paulo.
Para tanto, o **INC** montou modernas Oficinas e Laboratórios, onde regularmente os Alunos são convidados para particip rem de Aulas Práticas e Treinamentos Intensivos de Man tenção e Reparo em Equipamentos de Áudio, Rádio, T PB/Cores, Vídeo - Cassetes e Microprocessadores.

Manutenção e Reparo de TV a Cores, nos Laboratórios do INC.

Aulas Práticas de Análise, Montagem e Conserto de Circuitos Eletrônicos

Para Você ter a sua Própria Oficina Técnica Credenciada, estude com o mais complet e atualizado Curso Prático de Eletrônica do Brasil, que lhe oferece:

- Mais de 400 apostilas ricamente ilustradas para Você estudar em seu lar.
- Manuais de Serviços dos Aparelhos fabricados pela ***Amplimatic, Arno, Bosch, Ceteisa, Emco, Evadin, Faet, Gradiente, Megabrás, Motorola, Panasonic, Philco, Philips, Sharp, Telefunken, Telepach...***
- ***20 Kits,*** que Você recebe durante o Curso, para montar progressivamente em sua casa: Rádios, Osciladores, Amplificadores, Fonte de Alimentação, Transmissor, Detetor-Oscilador, Ohmímetro, Chave Eletrônica, etc...
- Convites para Aulas Práticas e Treinamentos Extras nas Oficinas e Laboratórios do **INC.**
- Multímetros Analógico e Digital, Gerador de Barra Rádio-Gravador e TV a Cores em forma de Kit, para An lise e Conserto de Defeitos. Todos estes materiais, ut zados pela 1ª vez nos Treinamentos, Você os levará pa sua casa, totalmente montados e funcionando!
- Garantia de Qualidade de Ensino e Entrega de Materia Credenciamento de Oficina Técnica ou Trabalho Prof sional em São Paulo.
- Mesmo depois de Formado, o nosso Departamento Apôio à Assistência Técnica Credenciada, continuará lhe enviar Manuais de Serviço com Informações Técnic sempre atualizadas!

Instituto Nacional CIÊNCIA
Caixa Postal 896
01051 SÃO PAULO SP

INC APE23

SOLICITO, GRÁTIS E SEM COMPROMISSO,
O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA!

Nome ____________________
Endereço ____________________
Bairro ____________________
CEP ________ Cidade ____________________
____________________ Estado ________ Idade ________

LIGUE AGORA: (011) 223-4755
OU VISITE-NOS DIARIAMENTE DAS 9 ÀS 17 HS.

Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, Nº 253
CEP 01035 - SÃO PAULO - SP